Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सामान्य विज्ञान विश्वकोश

(खण्ड 2 - सचित्र व्याख्याएं)

R
1
११·२:२

प्रज्ञा पब्लिकेशन्स

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Arya Samaj Foundation Chennai and

खण्ड 2

सामान्य विज्ञान विश्व

lic Domain. Gurukul Kangri Collect

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

R
१
११.२:२

8525

गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय
कृपया पुस्तक के ऊपर कोई निशान आदि
न लगायें।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पुस्तकालय
Stock Verification 2024
गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय, हरिद्वार

वर्ग R 11.2:2 आगत संख्या 8525

पुस्तक-वितरण की तिथि नीचे अंकित है। इस तिथि सहित ३० वे दिन तक यह पुस्तक पुस्तकालय में वापिस आ जानी चाहिए। अन्यथा ५० पैसे प्रति दिन के हिसाब से विलम्ब-दण्ड लगेगा।

Stock Verification-2024

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सामान्य विज्ञान विश्वकोश

DONATION

8525

(ऐन्साइक्लोपीडिया ऑफ एवरीडे साइन्स का हिन्दी अनुवाद)

(बहु-विकल्पी प्रश्नों एवं उनके उत्तरों और सचित्र व्याख्याओं सहित)

(खण्ड 2-सचित्र व्याख्याएं)

उत्तर प्रदेश सरकार की भाषानिधि के सहयोग से प्रकाशित

प्रस्तावना

प्रो० रईस अहमद

भूतपूर्व निदेशक राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली

लेखक

डा० जितेन्द्र एन० गुप्ता, एम०डी०

परामर्शी चिकित्सक; भूतपूर्व प्रभारी चिकित्साधिकारी दि०प्र० औषधालय, जामा मस्जिद, दिल्ली; भूतपूर्व चिकित्साधिकारी गोविन्द वल्लभ पंत हस्पताल, नई दिल्ली। *लेखक :* "नो योरसेल्फ" (Know Yourself - यौन शिक्षा, एड्स एवं जनसंख्या-नियन्त्रण पर एक बुनियादी पुस्तक); *सह-लेखक : 'सेक्स एजुकेशन फॉर टीनएजर्स'*

हिन्दी अनुवाद संपादन

डा०डी०आर० [illegible] एम०ए० (हिन्दी), पी०एच०डी०

3525

प्रज्ञा पब्लिकेशन्स

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इस विश्वकोश में देखें :

* विज्ञान और प्रौद्योग के प्रमुख विषयों (जैसे कृषि, पशु-पालन, खगोल-विज्ञान वनस्पति शास्त्र, रसायन शास्त्र, भूविज्ञान, अभियान्त्रिकी, आर्युविज्ञान, भौतिकी, प्राणी विज्ञान, आदि) सम्बन्धी प्राथमिक जानकारी—सभी कुछ भारतीय परिवेश सन्दर्भित
* 2400 से अधिक बहुविकल्पी प्रश्न
* 570 से अधिक चित्र
* नवीनतम विषय जैसे अनुवांशिक इंजीनियरी, परखनली शिशु, एड्स, समुद्र तली से खनिज सम्पदा का खनन और बहुमंजिले भवनों की स्वचलित अग्नि शमन प्रणाली

R
1
11.2:2

प्रज्ञा पब्लिकेशन्स
4526, रोशनपुरा, नई सड़क, दिल्ली-110 006
द्वारा प्रकाशित

© प्रज्ञा पब्लिकेशन्स

उ० प्र० शासन के लिए प्रकाशित विशेष हिन्दी संस्करण............. दिसम्बर, 1993

चित्रांकन एवं सज्जा : अवनीश भारद्वाज

मूल्य : (दो खण्डों का सेट) : रु. 160/- मात्र

मुद्रक : ग्लोब ऑफसेट, चूड़ीवालान, दिल्ली-110 006

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

आमुख*

इस पुस्तक को देखकर बड़ा हर्ष हुआ। इसे ऐसी विधि से तैयार किया गया है कि मात्र एक ही पुस्तक को पढ़ने से दैनिक विज्ञान के महत्वपूर्ण पहलुओं के संबंध में आसानी से ज्ञान प्राप्त किया जा सकता है। पाठकों की जिज्ञासा बढ़ाकर वैज्ञानिक विषयों का ज्ञान प्रदान करने वाली यह पुस्तक स्वयं-शिक्षण दीपिका जैसी है। इसमें पहले बहुविकल्पी प्रश्न के रूप में एक समस्या उठाई गई है, बाद में उसे सुबोध शैली में समझाया गया है। प्रश्न ऐसी क्रमबद्ध शैली में रखे गए हैं कि उनकी व्याख्याएं वैज्ञानिक ज्ञान का सुनियोजित संकलन बन गई हैं।

जो विद्यार्थी अपने स्कूल के पाठ्यक्रम के अलावा "कुछ और" भी पढ़ना, और अपने गिर्द हो रही चतुर्दिक प्रगति के बारे में व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त करना चाहते हैं, उनके लिए इस पुस्तक का विशिष्ट महत्व है। अतः यह पुस्तक विभिन्न प्रतियोगी परीक्षाओं में बैठने वाले छात्रों और विज्ञान के सामान्य ज्ञान सम्वर्धन में रुचि रखने वाले प्रबुद्ध पाठकों के लिए उत्तम अवलम्ब हो सकती है।

पुस्तक को मेरी शुभकामनायें।

—रईस अहमद

—प्रिंसिपल इन्वेस्टीगेटर, सी०एस०आई०आर० प्रोजेक्ट फॉर इन्वेस्टीगेशन ऑन एफिशिएन्सी, करेक्टर एण्ड क्वालिटी ऑफ साइन्टिफिक रिसर्च इन दी यूनिवर्सिटीज एण्ड दी आई० आई० टीज़ इन इन्डिया

—भूतपूर्व निदेशक, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली

—भूतपर्वू उपकुलपति, जम्मू और कश्मीर विश्वविद्यालय, श्री नगर

—भूतपूर्व उपाध्यक्ष, विश्वविद्यालय अनुदान आयोग, नई दिल्ली

—भूतपूर्व अध्यक्ष, टीचर्स कमीशन ऑन हायर एजुकेशन, नई दिल्ली

---

*अंग्रेजी संस्करण के आमुख का हिन्दी अनुवाद

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रस्तावना

इस पुस्तक का प्रयोग कैसे करें

यह पुस्तक पाठकों को दैनिक जीवन से सम्बद्ध विज्ञान और प्रौद्योग की विभिन्न विधाओं का पर्याप्त संबोध कराने के विचार से तैयार की गई है। इसे ऐसी सुबोध भाषा में लिखा गया है कि विज्ञान का नाम-मात्र ज्ञान रखने वाले पाठक भी आसानी से समझ सकें। अत: इसमें तकनीकी बारीकियों और गणितीय ब्योरों को सम्मिलित नहीं किया गया है। यह पुस्तक बहु-विकल्पी प्रश्नों और उनके सचित्र व्याख्यात्मक उत्तरों की एक श्रृंखला है। खण्ड 1 में विज्ञान के अनेक विषयों से सम्बन्धित 2410 बहुविकल्पी प्रश्न और उनके सही उत्तरों की सूची है। खण्ड 2 में प्रत्येक बहुविकल्पी प्रश्न के उत्तर की व्याख्या है।

आद्योपान्त जिज्ञासा बनाये रखने के लिए विज्ञान और प्रौद्योग की विभिन्न शाखाओं से जुड़े विषयों को परस्पर मिलाकर उन्हें वर्णानुक्रम (alphabetical sequence) में रखा गया है। खण्ड 2 में जिन विषयों की व्याख्या दी गई है, खण्ड 1 में उनसे सम्बन्धित एक या एक-से-अधिक प्रश्न हैं। पाठक खण्ड 1 के बहुविकल्पी प्रश्नों को आरंभ से लें और उनका उत्तर निकालने का प्रयास करें। अपने उत्तर की परिशुद्धता की जांच के लिए वे खण्ड 1 में दी गई सही उत्तरों की सूची देख सकते हैं।

यदि वे किसी प्रश्न का सही उत्तर नहीं निकाल सकते, तो उन्हें खण्ड 2 में उसी संख्या की प्रविष्टि की व्याख्या देखनी चाहिए। इस प्रकार उन्हें पता लगेगा कि बहुविकल्पी प्रश्न का कौन-सा विकल्प सही है और क्यों। यदि प्रश्न का सही उत्तर निकल आये, तो भी खण्ड 2 में तत्संबंधी व्याख्यात्मक विवरण पढ़ने से लाभ होगा क्योंकि इससे उस प्रश्न से सम्बन्धित विषय के बारे में कुछ मौलिक ज्ञान प्राप्त हो सकेगा। आशा है कि सभी बहुविकल्पी प्रश्नों और उनकी व्याख्याओं का सावधानीपूर्वक अध्ययन करने से पाठक दैनिक विज्ञान में 'साक्षर' कहलाने लायक हो जाएगा। उसे उन सब विषयों के बारे में कुछ-न-कुछ पता होगा जिन्हें एक सामान्य व्यक्ति "विज्ञान" मानता है।

जिन्हें किसी प्रतियोगी परीक्षा में नहीं बैठना, और न ही विद्यार्थियों को पढ़ाना है, उन्हें सीधे ही खण्ड 2 की व्याख्यात्मक सामग्री का अध्ययन करना उपादेय रहेगा। (वे विभिन्न व्याख्याओं के आरम्भ में दी गई प्रश्न संख्याओं की ओर गौर न करें।) विज्ञान के विभिन्न विषयों के संबंध में A से लेकर Z तक वर्णों के अन्तर्गत संक्षेप में दी गई सामग्री उनके लिए ज्ञानवर्द्धक होगी।

यद्यपि पुस्तक के लेखन, सम्पादन, संकलन और मुद्रण के दौरान पूरी सावधानी बरती गई है, किन्तु फिर भी हो सकता है कि अनजाने में कुछ भूल-चूक रह गई हो। पाठकों और शुभचिन्तकों से निवेदन है कि ऐसी भूल-चूक के लिए क्षमा करते हुए वे उस ओर ध्यान आकृष्ट करें ताकि उसे भविष्य में सुधारा जा सके।

पाठकों के प्रति शुभकामनाओं सहित,

—जितेन्द्र एन० गुप्ता

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हिन्दी संस्करण के बारे में

प्रस्तुत हिन्दी संस्करण में अनेक सुधार व संशोधन किए गए हैं और, इस प्रकार, यह अंग्रेजी पुस्तक की तुलना में कहीं बेहतर है। स्थान-स्थान पर विषय सम्बन्धी नवीनतम जानकारियां जोड़ी गई है और साथ ही, अंग्रेजी संस्करण की जो कमियां, और यत्र-तत्र एकाध गल्ती जो नजर आई, उन्हें सुधारा गया है। विषय को अधिक बोधगम्य बनाने के लिए अनेक नए चित्र जोड़े गए हैं और अग्रेजी संस्करण के अनेक चित्रों को सुधारा गया है।

कुल मिलाकर हिन्दी संस्करण में लगभग 200 पृष्ठ अधिक हैं। आशा है पाठाकों को यह हिन्दी संस्करण पसन्द आयेगा। इसी के साथ प्रबुद्ध पाठकों, विषेशकर अध्यापकों, से सविनय अनुरोध है कि वे पुस्तक में संयोगवश छूटी गल्तियों व इसके सुधार हेतु अपने अमूल्य सुझावों से हमें अवगत करायें ताकि पुस्तक को अधिकाधिक उपयोगी बनाया जा सके।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विषय सूची

खण्ड 1

	पृष्ठ
बहुविकल्पी प्रश्न 0001 - 2410	1 - 284
बहुविकल्पी प्रश्नों के उत्तर	285 - 304

खण्ड 2

	पृष्ठ
बहुविकल्पी प्रश्नों (0001 - 2140) की सचित्र व्याख्याएं	व्य1 - व्य535
परिशिष्ट	(i) - (xiii)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

व्याख्याएं

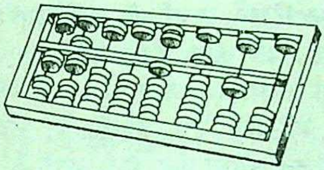
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

0001. गिनतारा (abacus) गणना करने का एक पुराना उपकरण है। अपने वर्तमान रूप में यह एक आयताकार फ्रेम जैसा होता है जिसे हाथ में पकड़ा जा सकता है। इस फ्रेम के बीच में एक आड़ी पट्टी होती है। इस प्रकार यह दो भागों में विभाजित होता है।



चित्र 1. गिनतारा- कम्प्यूटर का सर्वप्रथम पूर्वज ।

बीच वाली पट्टी को बेधते हुये कई समानान्तर मोटे तार होते हैं जिनमें बहुत-सी गोलियां गुंथी होती हैं। इन गोलियों को ऊपर नीचे खिसकाया जा सकता है। इन्हीं गोलियों की मदद से जोड़, बाकी, गुणा और भाग के सामान्य प्रश्न हल किये जा सकते हैं।

0002-3. उदर (abdomen) को पेट भी कहा जाता है; यह शरीर का वह भाग है जिसमें आमाशय, आंतें, प्लीहा, जिगर, मूत्राशय आदि सम्मिलित होते हैं। स्त्रियों

चित्र 2. सामने से बनाया गया उदर का रेखाचित्र ।

के उदर में उनके प्रजनन अंग भी सम्मिलित होते हैं। इसकी ऊपरी सीमा डायाफ्राम कही जाती है। ध्यान रहे कि वयस्क पुरुषों के वृषण (testes) उदर में सम्मिलित नहीं होते, बल्कि पेट के बाहर वृषणकोष (scrotum) में होते हैं।

0004. अजीव-जनन (abiogenesis) को 'स्वतः जीवोत्पत्ति' (spontaneous generation) भी कहा जा सकता है। यह सिद्धान्त सही सिद्ध नहीं हो पाया है। अजीव-जनन सिद्धान्त का मानना है कि निर्जीव तत्वों से जीवोत्पत्ति हो सकती है। अरस्तू इस सिद्धान्त में विश्वास करता था लेकिन 17वीं शताब्दी में विलियम हार्वे (जो रक्त परिसंचरण की खोज के लिए विख्यात है और जो अरस्तु के लेखों से बहुत प्रभावित था) इस सिद्धान्त से सहमत नहीं था। 18वीं शताब्दी में लज़ारो स्पैलैन्ज़ानी के प्रयोगों ने स्वतः जीवोत्पत्ति सिद्धान्त को गलत सिद्ध कर दिया। उसके बाद भी यह विषय विवादास्पद रहा लेकिन अन्त में लुई पास्चर ने अपने साधारण किन्तु नपे-तुले प्रयोग से इस विवाद का समाधान कर दिया।

पास्चर ने सड़ रहे मांस पर कीड़ों (यह मांस पर मक्खियों द्वारा दिये गये अण्डों से पैदा होते हैं) और अंधेरे कोने में पनीर से भरे चीथड़ों में चूहियों की उपस्थिति का राज समझाया। आप मानें या न मानें लेकिन यह सत्य है कि एक जमाना था जब लोग इस बात पर विश्वास करते थे कि उपरोक्त स्थिति में चूहियों की उपस्थिति 'स्वतः जीवोत्पत्ति' थी।

0005. गर्भपात (abortion or miscarriage) का अर्थ है मां के गर्भ से अपरिपक्व भ्रूण (fetus) का बाहर निकल जाना। गर्भ ठहरने के समय से 28 सप्ताह तक भ्रूण अपरिपक्व रहता है। 28 सप्ताह

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

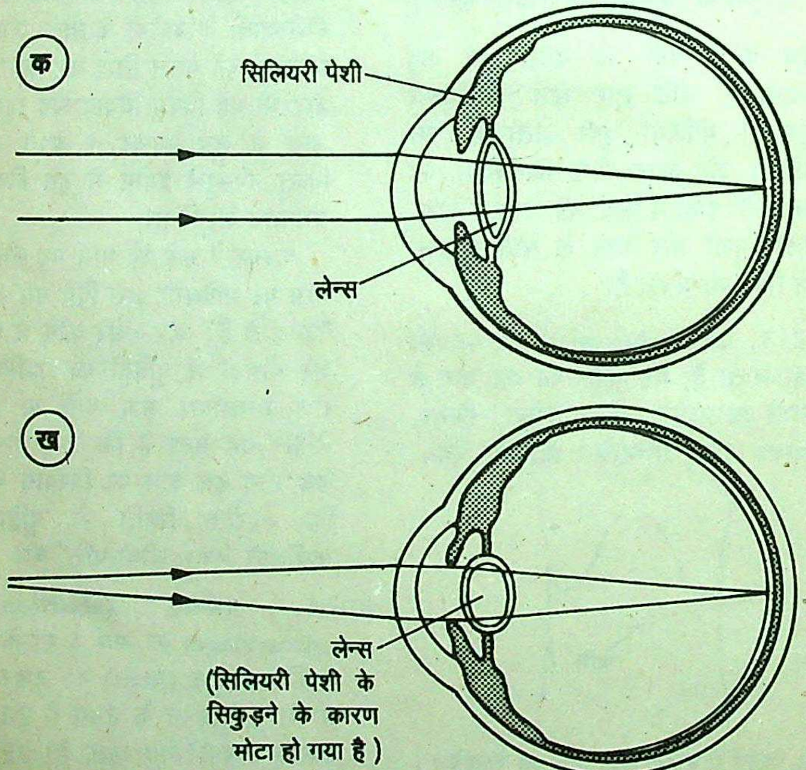
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

के बाद के भ्रूण की स्थिति ऐसी हो जाती है कि यदि समय से पूर्व भी वह गर्भ से बाहर आ जाये, तो जीवित रह सकता है। अतः गर्भ ठहरने के 28 सप्ताह के बाद भ्रूण का गर्भ से बाहर निकल जाना गर्भपात नहीं माना जाता बल्कि उसे पूरे समय से पहले का जन्म (premature delivery) माना जाता है।

गर्भपात अपने आप (स्वाभाविक तौर से) भी हो सकता है और कराया भी जा सकता है। हमारे देश में 1971 के मेडिकल टर्मिनेशन ऑफ प्रेगनेन्सी ऐक्ट के अधीन गर्भपात कराना कानूनी दृष्टि से वैध बना दिया गया है। आजकल गर्भपात को जन्म नियंत्रण उपाय के रूप में अपनाया जा रहा है।

0006-7. समंजन (accommodation) का अर्थ है समीप की वस्तुओं पर आंखों को फोकस करना। जब आंख किसी दूर– स्थित वस्तु को देखती है तो आंख का लैंस अधिक चपटा हो जाता है, परन्तु जब पास की वस्तु को देखना होता है तो सिलियरी पेशी (ciliary muscle) सिकुड़ती है जिससे लेंस अधिक मोटा [या अधिक उत्तल (convex)] हो जाता है। मोटे लेन्स में अधिक केन्द्रण-शक्ति (focusing power) होने के कारण नजदीक की वस्तुयें स्पष्ट दिखने लगती हैं। इसीलिए निरन्तर निकट का काम करने से सिलियरी पेशी थक जाती है। [आंख (eye) *भी देखिए*]

ज्यों-ज्यों उम्र बढ़ती है, नेत्रों की समंजन क्षमता कम होती जाती है, इसको



चित्र 3. समंजन (क) दूर की वस्तु देखते समय आंख की स्थिति। लेन्स का आकार लगभग समतल-सा है। (ख) नजदीक की वस्तु देखते समय आंख की स्थिति। सिलियरी पेशी पर खिंचाव आने के फलस्वरूप लेन्स मोटा हो गया है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जरा– दृष्टि (old-age sight) या जरा दूर दृष्टि (presbyopia) कहते हैं। [दूरदृष्टि (hypermetropia) *भी देखिए*]

0008. **एसेटिक अम्ल (acetic acid)** एक सरल कार्बनिक अम्ल है जो सिरके आदि में पाया जाता है। इसका उपयोग खाद्य पदार्थों को सड़ने से बचाने तथा अन्य कई प्रयोजनों के लिए किया जाता है।

शुद्ध एसेटिक अम्ल को ग्लेशियल एसेटिक अम्ल कहा जाता है, क्योंकि जब इसे हिमांक (freezing point) तक ठंढा किया जाता है, तो यह बर्फ– जैसा ठोस हो जाता है।

0009-15. **अम्ल (acid)** वह रासायनिक यौगिक है, जिसमें से हाईड्रोजन आयन निकलते हैं। सभी अम्लों में हाईड्रोजन होता है; लेकिन हाईड्रोजन वाले सभी यौगिक अम्ल नहीं होते। अधिकांश अम्लों में आक्सीजन भी होता है। [*देखिए* आयन (ion), यौगिक (compound)]

जल में घोलने पर, अम्लों में निम्न आदर्श गुण पाए जाते हैं :

1. उनका स्वाद खट्टा होता है। (अंग्रेजी शब्द एसिड,लेटिन के acidus शब्द से व्युत्पत्त है, जिसका अर्थ है खट्टा)
2. वे संक्षारक (corrosive) होते हैं।
3. वे नीले लिटमस पेपर को लाल में बदल देते हैं। [*देखिए* लिटमस (litmus)]
4. उनमें लोहा, टिन और जस्ता जैसी अनेक धातुऐं घुल जाती हैं और साथ ही हाइड्रोजन गैस निकलती है।
5. वे विद्युत धारा का संचलन करते हैं, और इस प्रक्रिया के साथ ही हाईड्रोजन गैस छोड़ते हैं।

अन्य सभी रासायनिक यौगिकों की भांति अम्लों को भी कार्बनिक और अकार्बनिक श्रेणियों में बांटा जा सकता है। कार्बनिक अम्ल जीवों और वनस्पति पदार्थों में पाए जाते हैं। कार्बनिक अम्लों में हाईड्रोजन के अलावा कार्बन भी होता है। नूक्लिक अम्ल (nucleic acids) और अमिनो अम्ल (amino acids) कार्बनिक होते हैं। अन्य सामान्य कार्बनिक अम्ल हैं एसेटिक अम्ल जो सिरके में होता है; साइट्रिक अम्ल, जो निम्बू वर्ग के फलों में होता है, और टैनिक अम्ल, जो माजूफल में होता है। अकार्बनिक अम्लों के कुछ उदाहरण हैं–सल्फ्युरिक, नाइट्रिक, फास्फोरिक और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल।

किसी अम्ल की हाइड्रोजन आयन उत्सर्जित करने की क्षमता उसकी शक्ति (strength) द्वारा बताई जाती है। जो अम्ल अधिक हाइड्रोजन आयन उत्पन्न करता है, उसे तेज अम्ल (strong acid) कहा जाता है। अम्लों की शक्ति उनकी pH द्वारा व्यक्त की जाती है। *(देखिए pH)*

0016. (क), (ग) और (घ) अम्ल हैं। डी० एन० ए० का अर्थ है डीऑक्सीराइ-बोन्यूक्लिक अम्ल।

एक्वाफोर्टिस का शब्दिक अर्थ है ''शक्तिशाली जल,'' यह नाइट्रिक अम्ल का पुराना नाम है। लवणाम्ल हाईड्रोक्लोरिक अम्ल का पुराना नाम है।

नीला तूतिया कॉपर सल्फेट होता है यह अम्ल नहीं है। यह तांबे का एक लवण है। [परिशिष्ट (appendix) *देखिए*]

0017. **अम्लरक्तता (acidosis)** शरीर की उस अवस्था को कहते हैं, जिसमें रक्त में क्षारता सामान्य से कम हो जाये। यद्यपि इसे अम्लरक्तता नाम दिया गया है, वास्तव में रक्त अम्लीय नहीं होता। अम्लरक्तता मधुमेह जैसी अनेक बीमारियों का एक लक्षण है।

0018. **एकनि (acne)** आमतौर से मुहांसों (pimples) को कहते हैं। यह त्वचा की

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

चित्र 4. एक युवा व्यक्ति के चेहरे पर निकले व्यापक मुंहासे ।

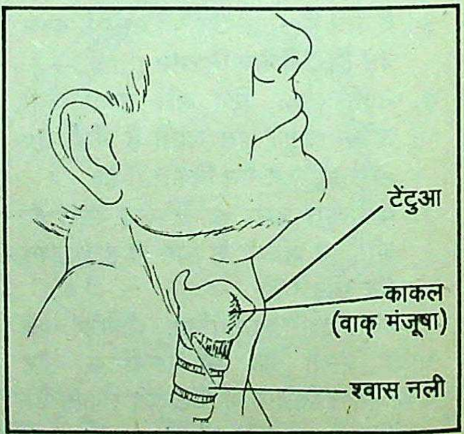
तेल-ग्रन्थियों (sebaceous glands) का रोग है। 12 से 25 वर्ष की आयु में तेल-ग्रन्थियों से अधिक तेल पैदा होने लगता है। कभी-कभी तेल-ग्रन्थियों का निकास-द्वार बन्द हो जाता है। अतः तेल त्वचा के भीतर ही इकट्ठा होता रहता है। इसी के फलस्वरूप त्वचा पर मुहांसे निकल आते हैं।

0019. **किरण शास्त्र (actinology)** विद्युतचुम्बकीय विकिरण के प्रभावों के अध्ययन को कहते हैं। विद्युतचुम्बकीय विकिरण की तीव्रता को नापने वाले उपकरण को एक्टिनोमीटर कहा जाता है। [विद्युतचुम्बकीय तरंग (wave, electromagnetic) *भी देखिए*]

0020. **एकुआपंक्चर (acupuncture)** बीमारियों का इलाज करने अथवा शरीर के विभिन्न स्थानों पर सुइयां चुभो कर उन्हें संवेदनहीन बनाने की चीनी विधि को कहते हैं। ई० पू० 2500 से चीन में इलाज की इस विधि का प्रयोग होता रहा है। आधुनिक वैज्ञानिक यह नहीं समझ सके हैं कि एकुआपंक्चर की विधि किस सिद्धांत पर आधारित है–हालांकि इस बारे में अनेक सुझाव रखे गए हैं।

चित्र 5. एकुआपंचर : एक चीनी पाण्डुलिपि से लिया गया चित्र जिसमें सुइयां चुभाने के विभिन्न स्थान दिखाये गए हैं ।

0021. **टेंटुआ (Adam's apple)** गले में सामने की ओर ऊभरे हुए भाग को कहते हैं। यह उभार वाक्-मंजूषा (voice box)



चित्र 6. टेंटुआ ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

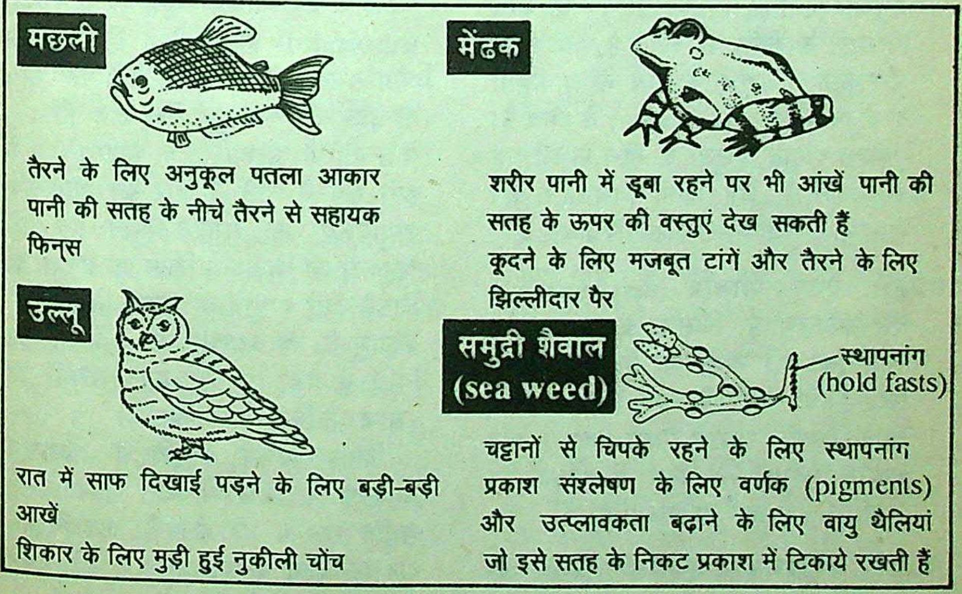
या काकल (larynx) के कारण होता है–काकल या स्वर-यंत्र इसके ठीक पीछे स्थित होता है। स्वरयंत्र श्वास नली या वातक (trachea) के ऊपरी सिरे पर होता है। इसी से ध्वनि पैदा होती है।

0022. **अनुकूलन (adaptation)** उस प्रक्रम को कहते हैं जिसके द्वारा कोई जीव अपने को अपने पर्यावरण के अनुकूल बना लेता है। अनुकूलन किसी जीव की संरचना, रंग या व्यवहार से संबन्धित हो सकता है। संरचनापरक अनुकूलन (structural adaptation) का एक उदाहरण रेगिस्तानी पौधों की विस्तृत जड़ें और छोटी-छोटी पत्तियां हैं। ऐसी जड़ों की मदद से पौधे को अपने शुष्क पर्यावरण में मौजूद नमी में से अधिकाधिक नमी प्राप्त करने में सफलता मिलती है, साथ ही पत्तियां छोटी होने से जल का ह्रास भी कम होता है। रंग संबंधी अनुकूलन का एक उदाहरण कुछ प्राणियों का रंग है जो शत्रुओं से उनकी रक्षा करता है। अपने पर्यावरण के अनुरूप रंग होने से ये प्राणी परभक्षियों (predators)को आसानी से नजर नहीं आते और भक्षण से बच जाते हैं।

व्यवहार संबंधी अनुकूलन का उदाहरण कुछ पक्षियों का प्रवास (migration) है; ये पक्षी उत्तर की भीषण सर्दी से बचने के लिए दक्षिण की ओर चले जाते हैं।

जो पौधे और प्राणी पर्यावरण के अनुकूल नहीं बन पाते, वे धीरे-धीरे समाप्त हो जाते हैं तथा जो पौधे और प्राणी पर्यावरण के अधिक अनुकूल होते हैं, वे जीवित रहते हैं। इसे प्राकृतिक चयन (natural selection) कहते हैं और विकास की प्रक्रिया में इसका महत्वपूर्ण स्थान है। [*देखिए* विकास (evolution), लेमार्कवाद (Lamarkism)]

0023–24. **व्यसन (addiction)** के दो पहलू हैं: कायिक निर्भरता और मनोवैज्ञानिक निर्भरता। मनोवैज्ञानिक निर्भरता को नशीली दवाओं की लत भी



चित्र 7. पर्यावरण के अनुकूल जीवों के अनुकूलन के कुछ उदाहरण।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कहा जाता है और इसका लक्षण है नशीली दवा को खाने की तीव्र इच्छा होना। मनोवैज्ञानिक निर्भरता पैदा करने वाले नशीले पदार्थों में चरस और कोकीन सम्मिलित हैं।

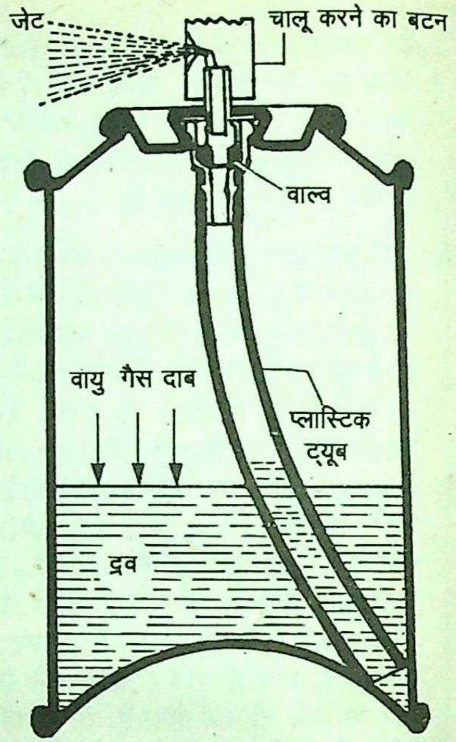
व्यसन का प्रधान लक्षण कायिक निर्भरता है। कायिक निर्भरता में ऐसी स्थिति पैदा हो जाती है कि शरीर को अपना काम करने के लिए अमुक नशीली दवा का खाना जरूरी हो जाता है और यदि वह नशीली दवा नहीं मिलती, तो उग्र शारीरिक प्रतिक्रियायें होती हैं। व्यसनकारी दवाओं के उदाहरण हैं मद्य, मार्फिन, हेरोइन और बार्बिट्युरेट्स। जो नशीली दवायें केवल मनोवैज्ञानिक निर्भरता पैदा करती हैं, वे सच्चे अर्थ में व्यसन पैदा करने वाली नहीं होती। जो नशीली दवायें मनोवैज्ञानिक और कायिक दोनों प्रकार की निर्भरता पैदा करती हैं, वही वास्तव में व्यसन पैदा करने वाली होती हैं।

0025. **आसंजन (adhesion)** असमान अणुओं (unlike molecules) के बीच विद्यमान आकर्षण को कहते हैं, जैसे सरेस और काठ के अणुओं के बीच का आकर्षण। आसंजन संसंजन (cohesion) से भिन्न है। संसंजन समान अणुओं के बीच के खिंचाव को कहते हैं, जैसे किसी गिलास में भरे पानी के अणुओं के बीच का खिंचाव।

0026. **ऐयरोबायोस्कोप (aerobioscope)** वह उपकरण है, जिसका प्रयोग वायु में जीवाणुओं की मात्रा का पता लगाने के लिए किया जाता है। इस शब्द का अर्थ इसके खण्डों, अर्थात् ऐयरो (वायु) और बायोस (जीव), के अर्थों के आधार पर आसानी से समझा जा सकता है।

0027. **वायुविलय या ऐअरोसॉल (aerosol)** का अर्थ है वायु या किसी अन्य गैस में पदार्थ के द्रव या ठोस कणों का निलम्बित (suspended) होना। जैसा कि बहुत से लोग समझते हैं यह आसानी से पेन्ट करने या बदबू दूर करने हेतु छिड़काव की वस्तु मात्र नहीं है। बीमारियों के कीटाणु वायु में इसी रूप में होते हैं और इन खतरनाक वायुविलयों को समाप्त करने हेतु ऐसे रसायनों का छिड़काव किया जा सकता है, जिनसे दूसरे वायुविलय उत्पन्न होते हैं, जो कीटाणुओं का खात्मा कर देते हैं। इस विधि से पेड़ों की रोग-ग्रस्त पत्तियों का इलाज भी किया जा सकता है।

किसी कृत्रिम वायुविलय छिड़काव उपकरण के डिब्बे में अति उच्चदाब के अधीन रसायन भरे होते हैं। जब निकास द्वार का बटन दबाया जाता है, तो उसमें



चित्र 8. वायुविलयक बाल्टी।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

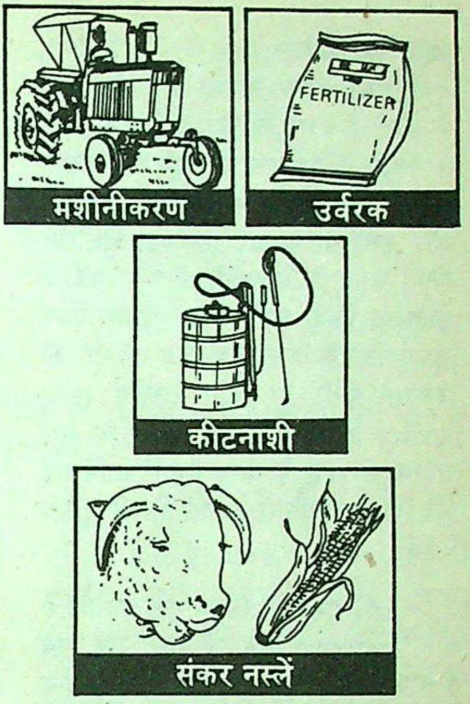
लगा वाल्व खुल जाता है और रसायन एक बारीक छेद में से होकर तेजी से बाहर निकलने लगते हैं। यह उपकरण केवल घरों, बागवानों और डाक्टरों के लिए ही उपयोगी नहीं है बल्कि अनेक प्रकार के विशेष कार्यों में भी इसका प्रयोग होता है।

0028. **एगार (agar)** अथवा एगार-एगार एक जिलेटिनी द्रव्य होता है, जो समुद्री शैवालों (algae) से निकाला जाता है।

चित्र 9. एगार युक्त एक प्लेट जिस पर जीवाणु विकसित किये गये हैं ।

इसका प्रयोग रेचकों (laxatives) में, घरों में रसोई में जॅल (gel) बनाने हेतु और प्रयोगशालाओं में जीवाणुओं को विकसित करने के काम में किया जाता है।

0029–30. **कृषि (agriculture)** का अर्थ है मनुष्य के उपयोग के लिए पौधे उगाना या पशु-पालन करना। अंग्रेजी का agriculture शब्द लैटिन शब्द अगर *(ager)* और कल्चूरा *(cultura)* के योग से बना है, जिनका अर्थ है 'खेत' और 'देखभाल'। हाल के वर्षों में कृषि एक वृहद विज्ञान के रूप में विकसित हो गई है और इसकी अनेक विशिष्ट शाखायें हैं जैसे सस्य विज्ञान (agronomy), उद्यान विज्ञान



चित्र 10. आधुनिक कृषि के वे चार तत्त्व जिनकी सहायता से हरित क्रान्ति संभव हो पाई ।

(horticulture), पुष्प विज्ञान (floriculture), कुक्कु पालन (poultry farming) आदि। [उर्वरक (fertilizer), मृदा (soil), खाद (manure) *और सस्यविज्ञान* (agronomy) *भी देखिए*]

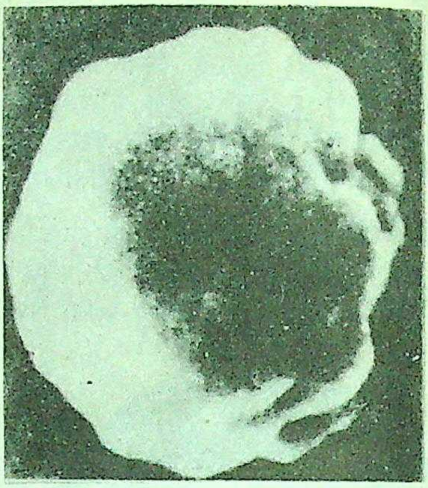
0031. **सस्य विज्ञान (agronomy)** कृषि की वह शाखा है जिसके अन्तर्गत खेतों में फसलों के उत्पादन और मिट्टी का अध्ययन किया जाता है और विज्ञान की विभिन्न शाखाओं जैसे आनुवंशिकी (genetics), रसायन विज्ञान (chemistry), भौतिक विज्ञान (physics) और जीव विज्ञान (biology) के सिद्धांतों का प्रयोग करके पौधों और मिट्टी को समुन्नत बनाया जाता है ताकि फसल उत्पादन के बेहतर उपायों का विकास किया जा सके। ऐसी अनेक फसलों का विकास किया जाता है जो

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अपेक्षाकृत अधिक उपज दें, जिनमें रोगों, सूखे, गर्मी, ठंढक, हवाओं और तरह-तरह के कीड़ों से बचने की ज्यादा शक्ति हो।

मिट्टी के अध्ययन में मिट्टी में विद्यमान खनिज तत्वों की नाप-जोख की जाती है और इसी के आधार पर यह निर्धारित किया जाता है कि उसमें कौन-सा उर्वरक इस्तेमाल किया जाये। अलग-अलग किस्म की मृदाओं के लिए भिन्न-भिन्न उर्वरकों की जरूरत होती है। भूमि सरक्षण (soil conservation) भी सस्य विज्ञान का एक महत्वपूर्ण पहलू है। सस्य वैज्ञानिक सिंचाई की उपयुक्त विधियों के बारे में भी सुझाव देते हैं।



चित्र 12. सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखा गया एक एड्स वाइरस कण।

0032–34. एड्स (AIDS) एक प्रथमाक्षरी नाम (acronym) है जिसका पूरा अर्थ है–एक्वायर्ड इम्यून डेफिशियन्सी सिन्ड्रोम (Acquired Immune Deficiency Syndrome)। यह रोग एक वाइरस से पैदा होता है जिसका का नाम है–ह्युमन इम्यून डेफिशियन्सी वाइरस या एच० आई० वी०। पहले इस वाइरस को एच० टी० एल० वी०–III कहा जाता था। एड्स एक भयंकर बीमारी है, जो लैंगिक संबंध और रक्त-आधान (blood transfusion)

चित्र 11. नई दिल्ली में अफ्रीकी विद्यार्थी अपने पर हो रही एड्स जांच के विरुद्ध प्रदर्शन करते हुए।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

के माध्यम से एक व्यक्ति से दूसरों को फैलती है।

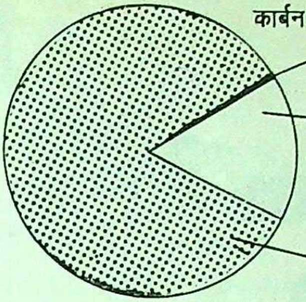
एड्स के रोगी बहुत-ही जल्दी मृत्यु के शिकार हो जाते हैं। अभी तक इस रोग की कोई दवा नहीं है। हाल में इस रोग के इलाज की दिशा में कुछ आशा दिखाई पड़ी है। एक प्रयोगात्मक दवा जिसका नाम AZT है, एड्स के रोगियों को जल्दी मरने से बचाती है।

एड्स बीमारी भले ही दुर्जेय हो, लेकिन इसके संबंध में सबसे अच्छी बात यह है कि इसकी रोकथाम की जा सकती है और इससे बचा जा सकता है। एड्स रोग से बचने का सर्वोत्तम उपाय कंडोम (condom) का प्रयोग करना है।

एलिसा (ELISA) भी एक प्रथमाक्षरी शब्द है, जिसका पूरा नाम है– एन्जाइम लिन्कड इम्युनो सार्बेण्ट ऐसे (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay)। किसी व्यक्ति को एड्स रोग है या नहीं, यह पता लगाने के लिए एलिसा प्राथमिक जांच है। इस समय भारत सरकार विदेशी (मुख्यतः अफ्रीकी) विद्यार्थियों की एलिसा जांच कराती है। यह जांच एड्स के रोग की पुष्टि नहीं करती। इस रोग की पुष्टि के लिए अपेक्षाकृत अधिक परिष्कृत जांच डब्ल्यू० बी० (वेस्टर्न ब्लाट) जांच है।

0035–40. **वायु (air)** गैसों का वह मिश्रण है जो पृथ्वी को उसके वायुमंडल के रूप में घेरे हुए है। वायु न दिखाई पड़ती है और न इसका कोई स्वाद होता है। शुद्ध वायु में कोई गन्ध (महक) नहीं होती। वायु में वजन होता है; इसे प्रसारित और संपीड़ित किया जा सकता है, और अति निम्न तापमान पर इसे द्रव या ठोस में बदला जा सकता है।

वायु एक परिवर्ती मिश्रण है, जिसमें मुख्यतः नाइट्रोजन (आयतन से 78%)



चित्र 13. व्यवहारिक प्रयोजनों के लिए वायु की अनुमानित संरचना।

और आक्सीजन (आयतन से लगभग 21%) होते है। इनके अतिरिक्त वायु में कार्बन डाईआक्साइड, जल वाष्प, हाइड्रोजन, मिथेन, ओजोन, निष्क्रिय गैसें (हीलियम, नियोन, आर्गन, क्रिप्टान, जीनॉन और रेडॉन), नाइट्रस आक्साइड, नाइट्रोजन डाइआक्साइड और बहुत से ठोस और गैसीय अपद्रव्य भी मिले होते हैं।

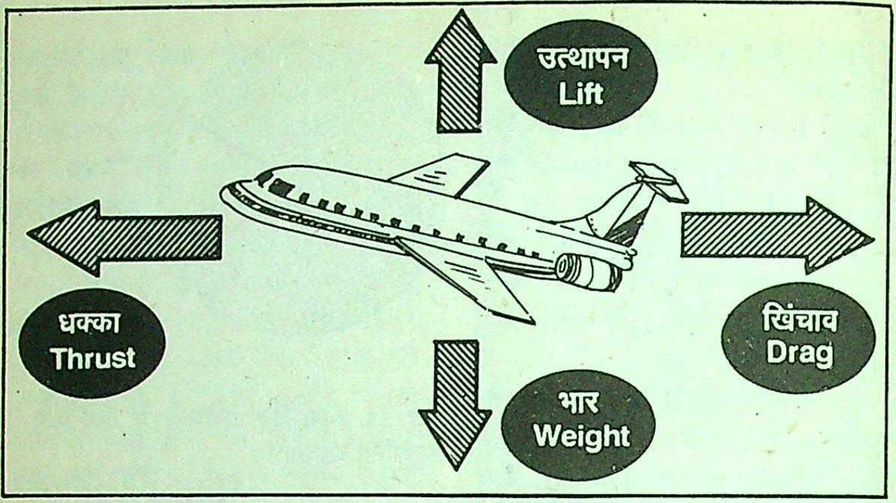
वायु में कार्बन डाईआक्साइड की मात्रा (आयतन से) केवल लगभग 0.03% होती है; कार्बन डाइआक्साइड कार्बनिक पदार्थों के जलने और सड़ने और पशुओं व पौधों के श्वसन (respiration) से पैदा होती है। प्रकाश-संश्लेषण के लिए कार्बन डाइआक्साइड जरूरी है; पौधे प्रकाश-संश्लेषण द्वारा ही अपना भोजन तैयार करते हैं।

कार्बन मोनोआक्साइड वायु का सामान्य संघटक नहीं है; यह एक प्रदूषक गैस है। [वायुमंडल (atmosphere) *भी देखिए*]

0041. **वायुयान (airplane)** किसी शक्ति चालित, स्थिर पंखों वाले, वायु-से-भारी विमान (aircraft) को कहते हैं। वायुयान शब्द के अधीन गुब्बारे (balloons), जो वायु से हल्के होते हैं; हेलीकाप्टर, जिनके

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

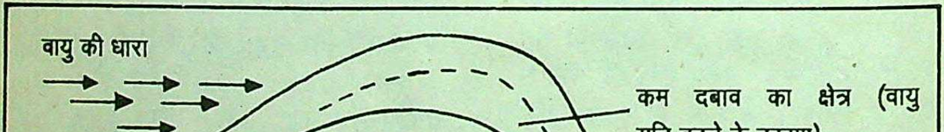
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 14. उड़ते हुए वायुयान पर कार्यरत विभिन्न बल।

पंखे घूमनेवाले होते हैं, और ग्लाइडर, जो शक्तिचलित नहीं होते; नहीं आते।

वायुयान इसलिए उड़ता है कि वह एक उत्थापन-वेग (lift) पैदा करता है, जो उस गुरुत्व-शक्ति से अधिक होता है, जिससे धरती उस वायुयान को अपनी ओर खींचती है। वायुयान में उत्थापन-वेग वायु में उसके पंखों की गति द्वारा उत्पन्न होता है। उसके पंखों का आकार ऐसा होता है कि जब वायुयान आगे बढ़ता है, तो उसके, पंखों की ऊपरी सतह पर वायु का दबाव कम हो जाता है और निचली सतह पर वायु का दबाव बढ़ जाता है। इस प्रकार पंखों को ऊपर बढ़ने का धक्का लगता है। यह क्रिया बरनौली के सिद्धान्त के अनुसार होती है। डेनियल बरनौली 18वीं शताब्दी



चित्र 15. इस चित्र में दिखाया गया है कि वायुयान के पंखों में उत्थापन वेग कैसे पैदा होता है। पंख के आकार को ध्यान से देखिए : इसकी बनावट खासतौर से ऐसी होती है कि बरनौली के सिद्धांत के अनुसार पंख की ऊपरी सतह पर वायु का दबाव कम रहे।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

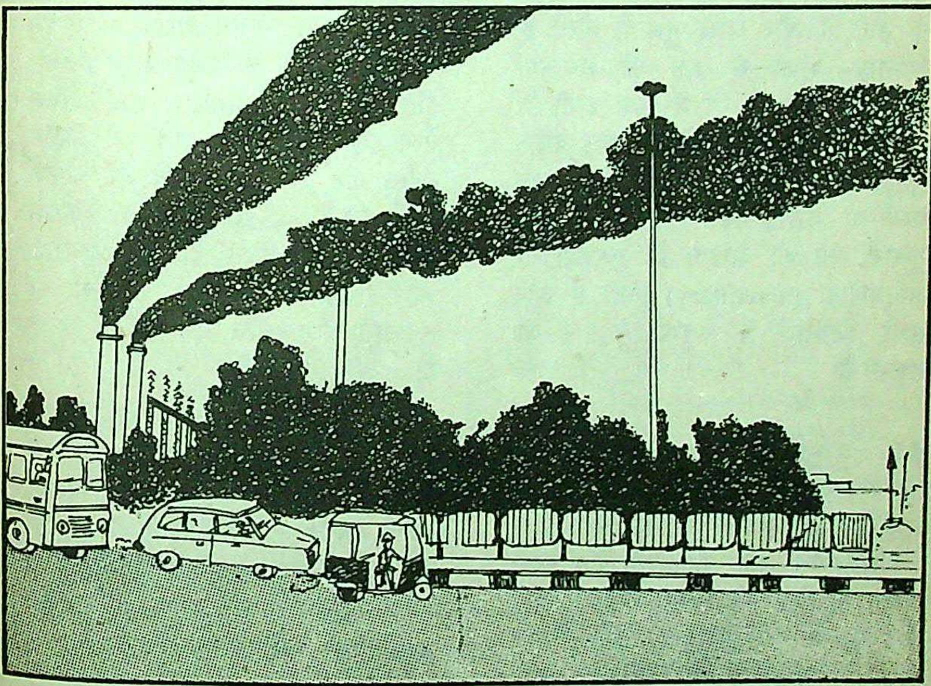
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

में स्विटजरलैंड का एक वैज्ञानिक था जिसने वायु के दबाव के इस सिद्धान्त की खोज की थी। इस सिद्धान्त के अनुसार कोई तरल पदार्थ जितनी तेज गति से चलता है वह उतना ही कम दबाव डालता है।

0042. **वायु प्रदूषण (air pollution)** वायुमंडल में प्रदूषक अपद्रव्य मिल जाने को कहते हैं। इसका सबसे गंभीर दुष्परिणाम मनुष्य के स्वास्थ्य पर पड़ता है। प्रदूषकों के भारी सान्द्रण दमा और फेफड़े के कैंसर जैसी बीमारियां पैदा करते हैं। वायु प्रदूषण पौधों और प्राणियों के लिए भी हानिकारक है। इससे इमारतों को भी नुकसान पहुंचता है।

कुछ महत्वपूर्ण प्रदूषक हैं : कार्बन मोनो- आक्साइड, सल्फर के आक्साइड, नाइट्रोजन के आक्साइड और धूल व चिमनी की कालिख जैसे कण। ध्यान रहे कि कार्बन डाईआक्साइड जो वायुमंडल का एक सामान्य घटक है, वायु का प्रदूषण नहीं करता।

0043. **अलबिदो (albedo)** शब्द का आशय किसी ऐसे आकाशीय पिंड की परावर्तक शक्ति से है, जो स्वयं प्रकाशमय (self-luminous) नहीं हो। इसे एक और शून्य के बीच दशमलव भिन्न के रूप में इंगित किया जाता है। लगभग 1 का अलबिदो ऐसी चमकदार सतह का द्योतक



चित्र 16. वायु प्रदूषण : नई दिल्ली में इन्द्रप्रस्थ बिजलीघर से निकलता काला डरावना धुंआ । इस धुंए की कालिख और राख के कणों (flyash) को तो हाल ही में स्थापित विद्युत अवक्षेपकों (electric precipitators) से रोका जा सकता है, परन्तु हानिकारक सल्फर डाइआक्साइड गैस वायुमण्डल को तब भी प्रदूषित करती रहेगी ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है, जो अपने ऊपर पड़ने वाले अधिकांश प्रकाश को परावर्तित करती है। लगभग शून्य अलबिदो वाली वस्तु अपने ऊपर पड़ने वाले अधिकांश प्रकाश को समाहित कर लेगी; मात्र थोड़ा-सा प्रकाश परावर्तित होगा। उदाहरण के लिए, 0.07 अलबिदो वाला चांद सूर्य के प्रकाश का केवल 7 प्रतिशत भाग ही परावर्तित करता है।

0044. **रंजकहीनता (albinism)** का तात्पर्य है, किसी मनुष्य या प्राणी में त्वचा को रंग देने वाले रंजक, मिलेनीन (melanin) का अभाव। मिलेनीन ही मनुष्य की त्वचा में पाये जाने वाले विभिन्न भूरे, धूसर और काले रंग उत्पन्न करती है। रंजकहीन जीव की त्वचा बहुत हल्के रंग की होती है और देर तक धूप में बैठने से भी काली नहीं पड़ती, उसके बाल श्वेत या हल्के पीले रंग के होते हैं और आखें गुलाबी होती है। सामान्य आंखों में रक्त की धमनियां आइरिस (iris) के रंग में छिप जाती है। रंजकहीन जीव में आइरिस में कोई वर्णक (pigment) नहीं होता और रक्त की धमनियां दिखाई पड़ती है, जिससे आंखें गुलाबी रंग की दीखती है। रंजकहीनता आनुवंशिक (hereditary) होती है और सभी प्रजातियों के मनुष्यों में पाई जा सकती है।

0045. **अल्बुमिन (albumin)** रक्त में विद्यमान एक प्रोटीन होता है। मूत्र के साथ अल्बुमिन निकलना बीमारी का लक्षण है।

'अल्बुमिन' शब्द का प्रयोग उस सरल प्रोटीन के लिए भी किया जाता है, जो अधिकांश प्राणियों अैर कुछ पौधों में पाया जाता है। अल्बुमिन अण्डों में पाया जाने वाला प्रमुख प्रोटीन भी है। मांस और दूध में पाई जाने वाली प्रोटीन का महत्व उसमें विद्यमान अल्बुमिन की मात्रा पर ही निर्भर करता है। सेम और मटर जैसे कुछ पौधों के बीजों में भी अल्बुमिन पाया जाता है।

0046–52 **ऐल्कोहॉल (alcohol)** किसी भी ऐसे रासायनिक यौगिक को कहते हैं जो कार्बन और हाइड्रोजन के परमाणुओं का बना हो और जिसमें कम से कम एक OH समूह हो। ऐल्कोहॉल शब्द का आशय केवल उसी मद्य से नहीं है, जिसे लोग पीते है वरन् इस शब्द से कार्बनिक यौगिकों की एक बड़ी सूची इंगित होती जिसमें उद्योगों तथा दैनिक जीवन में इस्तेमाल होने वाले हजारों यौगिक सम्मिलित हैं।

रोजर्मा के व्यवहार में ऐल्कोहॉल शब्द का प्रयोग एक विशेष किस्म के ऐल्कोहॉल अर्थात एथिल ऐल्कोहॉल के लिए किया जाता है, जिसे ऐथेनॉल (ethanol) भी कहते हैं। यही शराब (liquors) का मादक तत्व है। अलग-अलग शराबों में एथिल ऐल्कोहॉल शराब का अलग-अलग प्रतिशत होता है। शत प्रतिशत शुद्ध एथिल ऐल्कोहॉल को परिशुद्ध ऐल्कोहॉल (absolute alcohol) कहते हैं। काष्ठज ऐल्कोहॉल (wood alcohol) मेथिल ऐल्कोहॉल को कहते हैं। यह अत्यधिक जहरीला होता है; पीने वाले को अन्धा कर सकता है और उसे जान से मार भी सकता है।

डिनेचर्ड ऐल्कोहॉल (या स्प्रिट) ऐसा ऐल्कोहॉल है जो अरूचिकर स्वाद या गन्ध के कारण पीने लायक नहीं होता। इसका प्रयोग औद्योगिक प्रयोजनों के लिए होता है। इस का निर्माण ऐथिल ऐल्कोहॉल में मेथिल ऐल्कोहॉल और कॉपर सल्फेट जैसे अपद्रव्यों को मिलाकर किया जाता है।

0053. **अलगूल (algol)** एक प्रकार की कम्प्यूटर-भाषा है। इसकी उत्पत्ति *ALGO*rithmetic *L*anguage शब्दों के

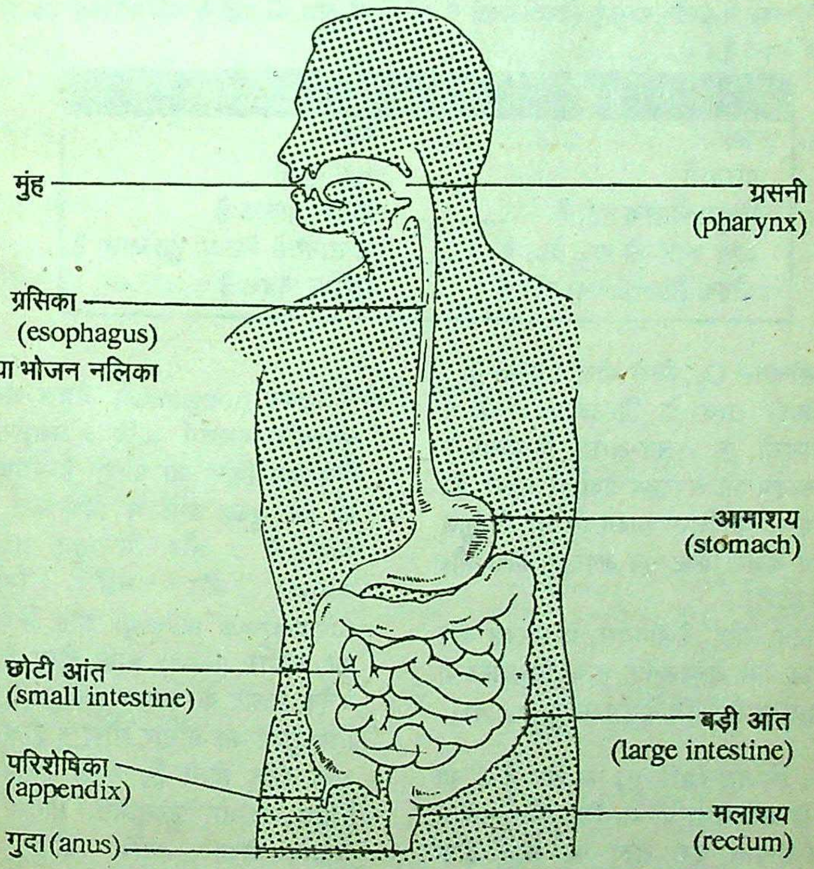
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मिलने से हुई है। कुछ अन्य कम्प्यूटर भाषायें हैं: कोबोल [Cobol (*C*ommon *B*usiness *O*riented *L*anguage)] और फोरट्रान [Fortran (*For*mula *Tran*slation)]। [देखिए कम्प्यूटर (computer)]

0054. **आहार नाल (alimentary canal)** को पाचन क्षेत्र भी कहा जाता है। यह एक नलिकाकार अवयव है जो अनेक खण्डों में बंटा हुआ है: प्रत्येक खण्ड एक विशेष कार्य करता है, जैसे भोजन का अंतर्ग्रहण (ingestion), पाचन, अवशोषण (absorption) और अपाच्य पदार्थों का निष्कासन। इसके दो द्वार हैं—मुँह (खाद्य को ग्रहण करने के लिए) और गुदा (अपविष्ट पदार्थों को बाहर फेंकने के लिए)। [पाचन (digestion), आंत (intestine) *भी देखिए*]

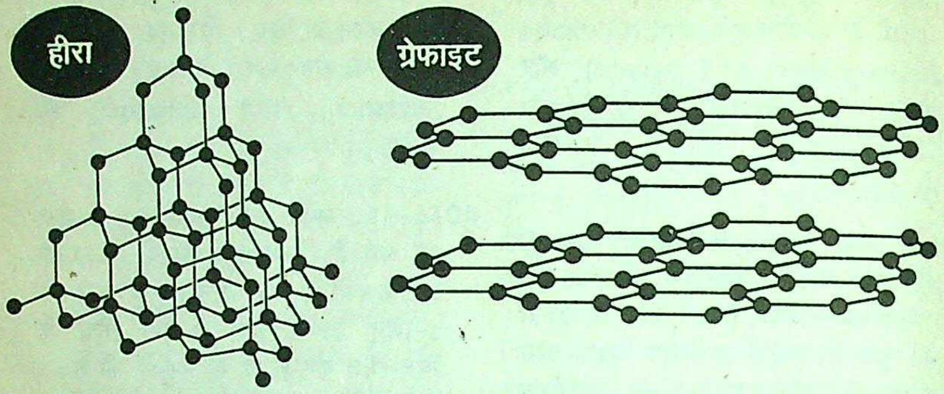
0055-56. **अपर रूप (allotropy)** शब्द का अर्थ है किसी तत्व का दो या उससे अधिक रूपों में पाया जाना। कुछ अपर रूप इसलिए उत्पन्न होते हैं कि तत्व के भिन्न-भिन्न अणुओं में परमाणुओं की संख्या भिन्न होती है, जैसे साधारण आक्सीजन – O_2 और त्रिएटमी (triatomic)



चित्र 17. आहार नाल – मुंह से गुदा तक जा रही नलिका। इसके विभिन्न भागों को ध्यान से देखिए।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 18. अपररूप : यद्यपि हीरा और ग्रेफाइट दोनों केवल कार्बन परमाणुओं से बने होते हैं किन्तु उनके अलग-अलग विन्यासों के कारण उनमें बिल्कुल भिन्न गुण होते हैं । हीरे में प्रत्येक कार्बन परमाणु चार अन्य परमाणुओं से घिरा होता है जब कि ग्रेफाइट में प्रत्येक कार्बन परमाणु केवल तीन अन्य परमाणुओं से घिरा होता है । ग्रेफाइट में कार्बन परमाणु चिपटी परतों में होते हैं जो ताश की गड्डी के पत्तों की तरह एक दूसरे के ऊपर सरक सकते हैं ।

हीरा		ग्रेफाइट
कठोर	....	नर्म
पारदर्शी	....	भूरा काला
विद्युत चालक नहीं है	....	विद्युत चालक है
अन्य द्रव्यों को काट देता है	......	आसानी से कट या टूट जाता है
स्नेहक (lubricant) नहीं है	......	बढ़िया स्नेहक है

आक्सीजन– O_3, जिसे ओजोन कहते हैं।

किसी तत्व के क्रिस्टलीय ढांचों में परमाणुओं के अलग-अलग विन्यासों के फलस्वरूप भी अपररूप पैदा हो सकते हैं। उदाहरण के लिए कार्बन के दो बिल्कुल अलग-अलग क्रिस्टलीय अपररूप हीरा और ग्रेफाइट हैं।

टिन, लोहा, सेलेनियम, फास्फोरस और सल्फर जैसे अन्य अनेक तत्व भी अपररूपों में पाए जाते हैं।[*देखिए* परमाणु (atom)]

0057. **मिश्रातु (alloy)** का अर्थ है दो या दो से अधिक तत्वों का मिश्रण– इनमें से कम-से-कम एक तत्व का धातु होना आवश्यक है। धातु मिश्रण कई प्रयोजनों के लिए किया जाता है। इसके द्वारा कठोरता, चीमड़पन (toughness), वैद्युत अवरोध, चुम्बकीय गुणधर्म आदि अभिलक्षणों को नियन्त्रित किया जा सकता है। मिश्रातुओं को दो मुख्य वर्गों में विभाजित किया जाता है : लौह मिश्रातुएं (ferrous alloys) और अलौह मिश्रातुएं (nonferrous alloys)। लौह मिश्रातुओं का आधार (base) लोहा होता है, जैसे अनेक प्रकार के इस्पात (steels)। अलौह मिश्रातुओं का आधार लोहा न होकर कोई अन्य धातु होती है; इनके उदाहरण हैं पीतल, कांसा, डुरेलूमिन, मोनल धातु, जरमन सिल्वर, आदि। [देखिए पीतल (brass), कांसा (bronze), इस्पात (steel)]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

फेरोसीन लोहा और कार्बन का रासायनिक यौगिक है। यह मिश्रातु नहीं है। नीचे तालिका में कुछ महत्वपूर्ण मिश्रातुएं दी गई हैं।

0058-59. एल्फा कण (alpha particles) रेडियोधर्मी द्रव्यों से निकलने वाले विकिरण के घटक होते हैं। ये हीलियम परमाणुओं के नाभिक (nuclei) होते हैं। एक एल्फा कण

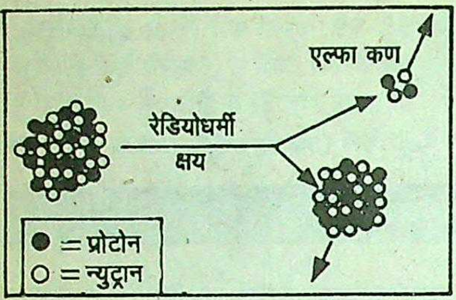
कुछ महत्वपूर्ण मिश्रातुएं

नाम	मिश्रातु का आधार*	मिश्रातु के तत्व (भार से अनुमानित प्रतिशत सहित)
	लौह मिश्रातुएं	
पिटवां लोहा (wrought iron)	लोहा	कार्बन (0.08) मैगनीज़ (0.01), सिलिकन (0.16), फास्फोरस (0.06) सल्फर (0.01), स्लैग[slag (1.2)]
ढलवां लोहा (cast iron)	लोहा	कार्बन (3)
कार्बन स्टील	लोहा	मैगनीज़ (0.45), सिलिकन (0.25), कार्बन (0.2)
स्टेनलेस स्टील	लोहा	क्रोमियम (18), निकल (9), कार्बन (0.1)
औजारी स्टील (tool steel)	लोहा	टंग्स्टन (18), क्रोमियम (4), वैनेडियम (2)
	अलौह मिश्रातुएं	
बैबिट धातु (babbit metal)	टिन	एन्टिमनी (7), तांबा (3)
घण्टा धातु (bell metal)	तांबा	टिन (22)
पीतल	तांबा	ज़िंक (15)
कांसा	तांबा	टिन (8.25), फास्फोरस (0.15),
डुरैलूमिन	अल्युमीनियम	तांबा (3), मैगनीज़ (1) मैग्निशियम (0.5)
सोना (18 कैरेट)	सोना	चांदी (20) तांबा (12)
मोनल धातु (monel metal)	निकल	तांबा (33)
निकल सिल्वर (जरमन सिल्वर)	तांबा	ज़िंक (34), निकल (20)
टांका (solder)	टिन	सीसा (40)
टाइप धातु (type metal)	सीसा	एन्टिमनी (19), टिन (5), तांबा (1)

*मिश्रातु में जो मुख्य धातु होती है, वही मिश्रातु का आधार कहलाती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 19. रेडियोधर्मी क्षय के दौरान एल्फा कणों की उत्पत्ति। यहां एक भारी नाभिक को एक छोटे नाभिक और एक एल्फा कण में विखण्डित होते हुए दिखाया गया है।

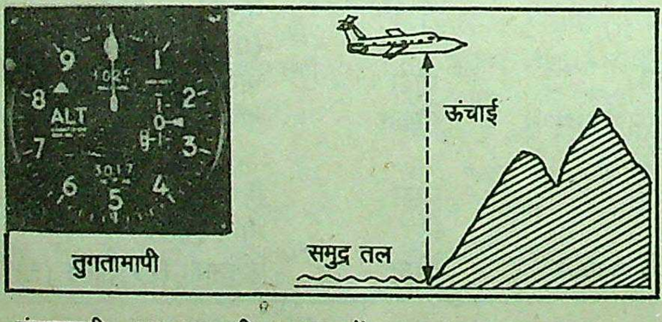
में दो प्रोटोन और दो न्युट्रान होते हैं। इस पर दो धन विद्युत आवेश होता है। इसकी वेधन शक्ति बहुत कम होती है। [रेडियोधर्मिता (radioactivity) *भी देखिए*]

0060. प्रत्यावर्तित्र (alternator) उस विद्युत उत्पादक उपकरण को कहते हैं जो प्रत्यावर्ती धारा (alternating current) या a.c. उत्पन्न करने के काम आता है। [*देखिए* विद्युत उत्पादन (electricity, generation of)]

0061-62. तुंगतामापी (altimeter) वायुयानों में प्रयुक्त वह उपकरण है, जो वायुयान की समुद्रतल (sea level) से ऊंचाई बताता है। यह वायुयान के काकपिट में पाइलट के सामने लगा होता है। यह उपकरण कई सिद्धांतों में किसी एक के आधार पर काम कर सकता है। दाब तुंगतामापी, जो मूलतः एक संवेदनशील निर्द्रव (aneroid) बेरोमीटर होता है, वायुमण्डलीय दाब के आधार पर समुद्र तल से वायुयान की ऊंचाई प्रदर्शित करता है। रेडियो तुंगतामापी वायुयान से धरती तक और धरती से वायुयान तक, वापस रेडियो संकेत के पहुंचने में लगने वाले समय को नाप कर उसके आधार पर ऊंचाई की जानकारी देता है। लेसर तुंगतामापी में रेडियो संकेत के स्थान पर लेसर की एक पतली किरण का प्रयोग किया जाता है।

0063. अल्युमीनियम (aluminium) एक चांदी- जैसी- सफेद धातु है। यह पृथ्वी पर सबसे अधिक बहुतायत में मिलने वाली धातु और तीसरे नम्बर का (आक्सीजन और सिलिकन के बाद सबसे अधिक बहुतायत से मिलने वाला) तत्व है। अल्युमीनियम मजबूत और हल्का होता है। अल्युमीनियम की मिश्रातुओं का इस्तेमाल वायुयान, मोटर गाड़ियां, रेलगाड़ियां, और समुद्री जहाज बनाने में किया जाता है ताकि उनका कुल वजन कम रहे।

अल्युमीनियम मुख्यतः बॉक्साइट के रूप में मिलता है। अयस्क (ore) से



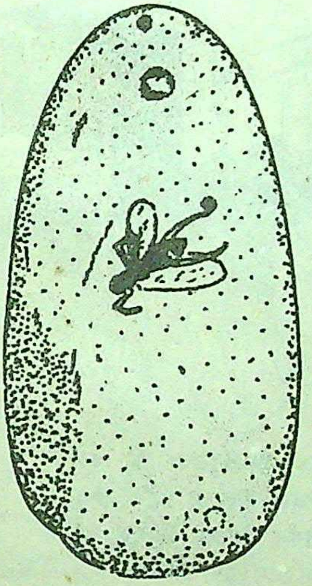
चित्र 20. तुंगतामापी- वायुयान की उड़ान में सहायक एक अत्यावश्यक उपकरण।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अल्युमीनियम बनाने का काम वैद्युत अपघटन (electrolysis) के माध्यम से किया जाता है। इस प्रक्रिया के लिए बहुत बड़ी मात्रा में बिजली की जरूरत पड़ती है। इसीलिए अल्युमीनियम का उत्पादन करने वाले कारखाने प्रायः जलविद्युत संयंत्रों के पास बनाये जाते हैं। एक पौण्ड अल्युमीनयम तैयार करने में 8 से 9 किलोवाट-घण्टे बिजली की जरूरत पड़ती है।

0064. **ऐम्बर (amber)** एक जीवाश्म राल (fossil resin) है। यह लाखों वर्ष पहले समाप्त हुए चीड़ जैसे सदाबहार पेड़ों की छाल से निकले चिपचिपे द्रव से बनी है।



चित्र 21. ऐम्बर- लाखों वर्ष पहले यह कीड़ा चीड़ के एक पेड़ की राल से फंस गया था । राल जीवाश्म होकर ऐम्बर बन गई ।

यह पत्थर की तरह कठोर होती है और इसका रंग पीला, भूरा या लाल होता है। ऐम्बर में प्रायः उन कीड़ों के परिरक्षित (preserved) शरीर पाए जाते हैं जो कभी इस चिपचिपे पदार्थ में फंस कर रह गए थे। घटिया किस्म का ऐम्बर वार्निश बनाने में इस्तेमाल होता है। [*देखिए* जीवाश्म (fossil)]

0065. **ऐमीनो अम्ल (amino acids)** प्रोटीनों के निर्माण की इकाई है। प्रोटीन के प्रत्येक अणु में 50 से लेकर 3000 से अधिक तक ऐमीनो अम्लों के अणु परस्पर गुंथे हुए होते हैं। जब प्रोटीन पचते हैं, तो वे विखण्डित होकर ऐमीनों अम्लों के रूप में आ जाते हैं। शरीर में ऐमीनों अम्लों से ऊतक, इन्जाइम्स, हार्मोन, और शरीर के अन्य महत्त्वपूर्ण द्रव्य बनते हैं और ऊतकों की वृद्धि, पोषण और जीर्णोद्धार के लिए भी ऐमीनो अम्ल आवश्यक हैं।

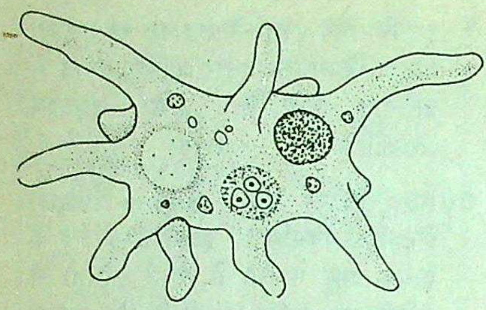
0066-68. **अमोनिया (ammonia)** नाइट्रोजन और हाईड्रोजन का एक रासायनिक यौगिक है, जो औद्योगिक दृष्टि से महत्त्वपूर्ण है। यह एक जहरीली गैस होती है और इसमें तेज व दम घोटने वाली गंध होती है। वाणिज्यिक आधार पर अमोनिया का उत्पादन करने की सर्वाधिक प्रचलित विधि हैबर प्रक्रिया है। इस प्रक्रिया में उच्च दाब और उच्च ताप के अधीन किसी उत्प्रेरक (catalyst) की उपस्थिति में वायु की नाइट्रोजन को हाइड्रोजन से मिलाया जाता है।

अनेक व्यवसायिक उर्वरक, जैसे यूरिया और अमोनिया सल्फेट, अमोनिया से ही तैयार किये जाते हैं। विस्फोटकों, प्लास्टिकों, औषधियों, नाइट्रिक अम्ल और अन्य बहुत से रसायनों, के निर्माण में भी अमोनिया का प्रयोग किया जाता है। [*देखिए* उर्वरक (fertilizer), हैबर प्रक्रिया (Haber's process)]

0069. **अमीबा (amoeba)** एक एकल-कोशीय (single-celled) जीव है जो

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



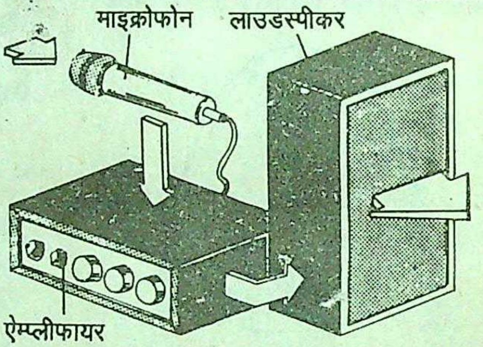
चित्र 22. अमीबा - एक प्रकार का एकलकोशीय जीव।

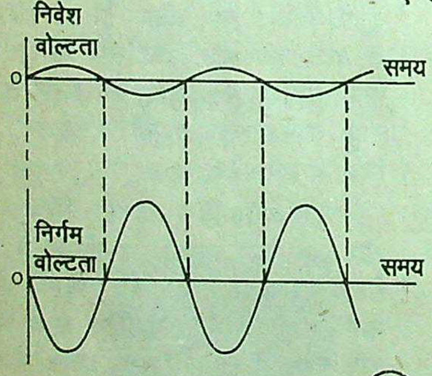
अपनी संरचना की सरलता के लिए प्रसिद्ध है। इसमें जीवद्रव का एक जेली सदृश्य पिंड होता है, जो सदैव अपना आकार बदलता रहता है। अमीबा संसार के सभी भागों में मिलते हैं। एक किस्म के अमीबा से मनुष्य को पेचिश की बीमारी हो जाती है। यह एक भंयकर बीमारी है जिसमें टट्टी (मल) के साथ खून और श्लेष्मा निकलता है और पेट में दर्द होता है। [देखिए पेचिश (dysentery)]

0070. **ऐम्प्लीफायर (amplifier)** या प्रवर्धक, वह उपकरण है, जो विद्युत संकेतों का प्रवर्द्धन करता है। ये विद्युत संकेत माइक्रोफोन, एन्टेना, चुम्बकीय टेप या किसी भी अन्य स्रोत से आ सकते हैं।

(क)

चित्र 23. ऐम्प्लीफायर- (क) दैनिक जीवन में यह माइक्रोफोन और लाउडस्पीकर के बीच जुड़े एक उपकरण के रूप में दीखता है।

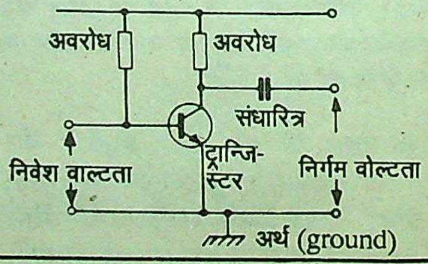




(ख)

(ख) ऐम्प्लीफायर का कार्य : निवेश वोल्टता की तुलना में निर्गम वोल्टता के बड़े आयाम की ओर ध्यान दीजिए।

(ग)



(ग) ऐम्प्लीफार की मूल संरचना: किसी ऐम्प्लीफायर का मुख्य अंग ट्रांजिस्टर या ट्रायोड ट्यूब होती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

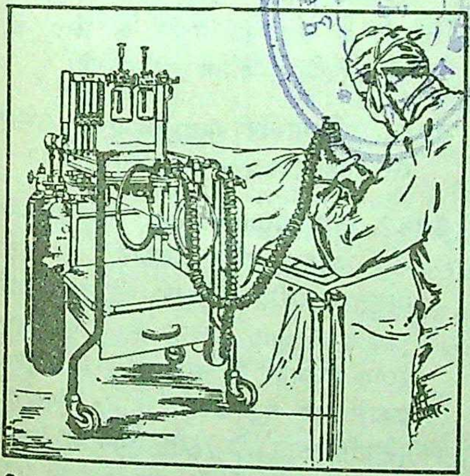
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

१
११·२:२

ऐम्प्लीफायर में एक या एक-से-अधिक इलेक्ट्रान ट्यूबें या ट्रांजिस्टर होते हैं, जो उनमें से गुजरने वाले विद्युत संकेतों को प्रवर्द्धित करते हैं। आधुनिक ऐम्प्लीफायरों में इलेक्ट्रान ट्यूबों के स्थान पर ट्रांजिस्टरों का प्रयोग किया जाता है। अलग-अलग किस्म के कामों के लिए अलग-अलग किस्म के ऐम्प्लीफारों का आविष्कार किया गया है।

8525

0071-72. **संवेदनाहारी (anaesthetic)** या निश्चेतक ऐसे द्रव्यों का नाम हैं, जो संवेदन शून्यता या निश्चेतनता (anaesthesia) उत्पन्न करने के लिए प्रयोग में लाए जाते हैं। संवेदनशून्य (anaesthetised) स्थिति में मनुष्य को स्पर्श और पीड़ा का अनुभव नहीं होता, चाहे वह चेतन (conscious) हो या अचेतन (unconscious)।



चित्र 24. संवेदनाहारी मशीन। शल्यकर्म (operation) के दौरान पूर्ण संवेदनशून्यता उत्पन्न करने हेतु ऐसी मशीनों का प्रयोग किया जाता है।

संवेदनशून्यता का प्रयोग चिकित्सा विज्ञान में शल्यकर्म (surgery) और प्रसव के दौरान पीड़ा से बचाव के लिए किया जाता है।

संवेदनशून्यता दो प्रकार होती है : (1) पूर्ण (general) और (2) स्थानीय (local)। पूर्ण संवेदनशून्यता के दौरान मनुष्य को ईथर या हैलोथेन जैसा वाष्पशील द्रव सुंघाकर अचेतन बना दिया जाता है। स्थानीय संवेदनशून्यता में कोकीन जैसे द्रव्यों का प्रयोग करके शरीर के किसी भाग विशेष की संवेदनाशीलता समाप्त कर दी जाती है। संवेदनहारी द्रव्यों के प्रयोग के चिकित्सीय विज्ञान को एनेस्थेसियोलॉजी (anaesthesiology) कहते हैं।

DONATION

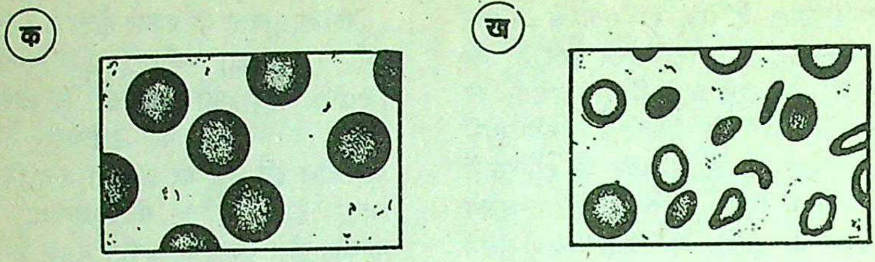
0073-74. **पीड़ाहारी (analgesic)** ऐसी किसी भी औषधि का नाम है, जो बेहोश किए बिना पीड़ा समाप्त या कम कर देती है। एस्प्रिन जैसे सेलिसिलेटों को व्यापक रूप से पीड़ाहारी के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। कुछ नार्कोटिक (संवेदनमन्दक) द्रव्यों जैसे मार्फिन का इस्तेमाल भीषण पीड़ा से राहत दिलाने के लिए किया जाता है।

0075-78. **अल्परक्तता (anaemia)** रक्त में लाल रुधिर कणिकाओं (red blood cells) की कमी को कहते हैं। कभी-कभी ऐसा भी हो सकता है कि लाल रुधिर कणिकाओं की संख्या सामान्य हो किन्तु प्रत्येक लाल रुधिर कणिका में हेमोग्लोबिन (haemoglobin)—रक्त में विद्यमान वह तत्व जो उसे लाल रंग प्रदान करता है—अपेक्षाकृत कम हो। हेमोग्लोबिन में एक आवश्यक तत्व के रूप में लौह होता है। इसलिए भोजन में लौह की कमी होने से प्रायः हेमोग्लोबिन की कमी हो जाती है जिसके फलस्वरूप अल्परक्तता हो जाती है।

अल्परक्तता कई प्रकार की होती है। विटामिन बी$_{12}$ की कमी से घातक अल्परक्तता (pernicious anaemia) हो जाती है। कभी-कभी आनुवंशिक दोष

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

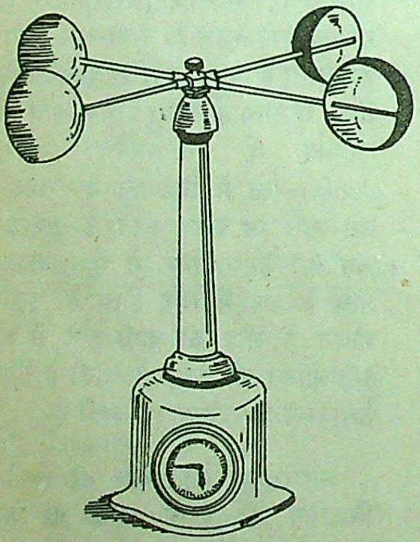
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 25. अल्परक्तता- सामान्य लाल रुधिर कणिकायें (क) माप और आकार में काफी समान हैं। (ख) में लौह की कमी से उत्पन्न अल्परक्तता के रोगी की लाल रुधिर कणिकायें दर्शाइ गई हैं। अल्परक्तता की अवस्था में लाल रुधिर कणिकायें रंग में हल्की, आकार में छोटी और कुरुप हो जाती हैं।

(hereditary defect) के कारण भी अल्परक्तता हो सकती है। ऐसी एक आनुवंशिक अल्परक्तता को सिकल-सेल अल्परक्तता (sickle cell anaemia) कहते हैं।

0079-80 **वायुवेगमापी (anemometer)** वह उपकरण है जिसकी सहायता से वायु का वेग नापा जा सकता है। सबसे साधारण प्रकार का वायु वेगमापी, कप एनेमोमीटर कहलाता है, इसमें एक उर्ध्वाधर घूर्णी दण्ड (vertical rotating shaft) के सिरे पर तीन या चार कप लगे होते हैं। वायु का प्रवाह जब कपों से टकराता है, तो दण्ड घूमने लगता हैं। दण्ड के घूर्णन की दर को या तो किसी गणित्र (counter) की सहायता से या किसी छोटे डायनमों की मदद से नापा जा सकता है जो घूर्णन दर को वोल्टता स्पंद में प्रकट करता है। हाल में द्रवों के वेग को नापने के लिए भी एनेमोमीटरों का प्रयोग होने लगा है।



चित्र 26. एक प्रकार का वायुवेगमापी।

0081. **एन्जियोलॉजी (angiology) :** देखिए रक्त वाहिका (blood vessel)।

0082. **ऐंगस्ट्राम(angstrom)** लम्बाई नापने की अति सूक्ष्म इकाई है जो विद्युत-चुम्बकीय विकिरण की तरंग-दैर्घ्य (wave length) प्रकट करने के लिए प्रयोग की जाती है। उदाहरण के लिए दृश्य प्रकाश की तंरग-दैर्घ्य 3800 ऐंगस्ट्राम (बैंगनी प्रकाश) से 7600 ऐंगस्ट्राम (लाल प्रकाश) तक होती है। एक ऐंगस्ट्राम एक मिलीमीटर के 1/10000000 वें भाग के बराबर होता है।

0083. **सजीव बनाम निर्जीव (animate versus inanimate) :** जीवधारी वस्तुओं को सजीव और गैर जीवधारी वस्तुओं को निर्जीव कहा जाता है। सजीव वस्तुओं को

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

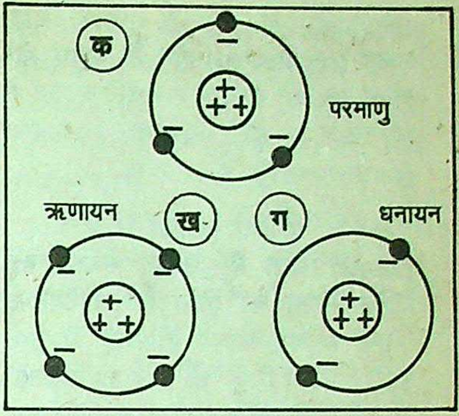
जीव (organism) भी कहते हैं। सभी जीवों में, चाहे वह पौधा हो या प्राणी, कुछ समान लक्षण होते हैं।

जीवन की मूल इकाई कोशिका (cell) है। सभी कोशिकाओं में जीन (gene) होते हैं, जो डी० एन० ए० (deoxyribo nucleic acid) के अणु होते हैं। डी० एन० ए० ही किसी जीव के लक्षणों का निर्धारण करता है और कोशिका की तथा अन्ततः सम्पूर्ण जीव की रासायनिक क्रियाओं का संचालन करता है। रासायनिक क्रियायें सभी सजीव प्राणियों में होती है। इनका सामूहिक नाम उपापचय (metabolism) है। सजीव प्राणी खाद्य द्रव्यों के रासायनिक विखण्डन से ऊर्जा प्राप्त करते हैं। सजीव प्राणी एक व्यवस्थाबद्ध शैली में बढ़ते हैं। सजीव पदार्थों में प्रजनन की क्षमता होती है और इस प्रकार प्रत्येक किस्म के जीव के लक्षण एक पीढ़ी से अगली पीढ़ी तक पहुंच जाते हैं। यह जीव विज्ञान का एक मूलभूत सिद्धांत है कि सजीव वस्तुओं से ही नया जीव पैदा होता है। [*देखिए* अजीव जनन (abiogenesis)]

जीवन का एक अन्य लक्षण यह है कि सभी सजीव प्राणी बाह्य उद्दीपकों (stimuli) से अनुक्रिया करते हैं। निर्जीव वस्तुओं में इनमें से एक या दो लक्षण तो हो सकते हैं, किन्तु उपरोक्त सभी लक्षण नहीं हो सकते।

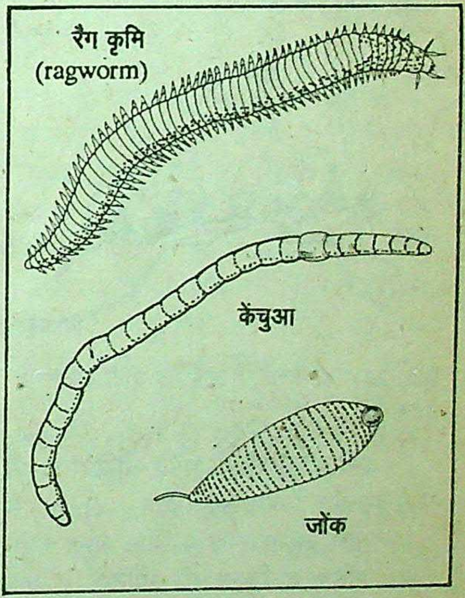
0084. **ऋणायन (anion)** एक ऋण-विद्युती (electronegative) आयन होता है और धनात्मक इलेक्ट्रोड (anode) की ओर आकृष्ट होता है। यह धनायन (cation) से भिन्न होता है, जो ऋणात्मक इलेक्ट्रोड (cathode) की ओर आकृष्ट होता है।

[परमाणु (atom), आयन (ion), वैद्युत अपघटन (electrolysis) *भी देखिए*]



चित्र 27. ऋणायन और धनायन। (क) में एक सम्पूर्ण परमाणु दर्शाया गया है। इसमें कोई स्पष्ट विद्युत आवेश नहीं है। एक ऋणायन (ख) में स्पष्ट ऋणात्मक आवेश होता है और धनायन (ग) में स्पष्ट धनात्मक आवेश होता है।

0085. **ऐनेलिडा (annelida)** ऐसे अकशेरूकी (invertebrate) जीवों के संघ



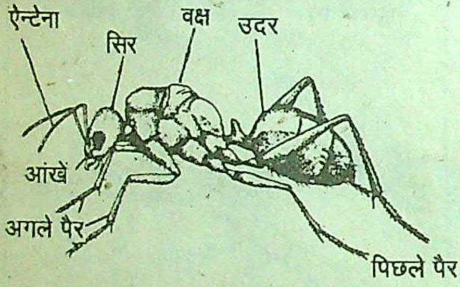
चित्र 28. ऐनेलिडों के तीन महत्त्वपूर्ण उदाहरण। इनके स्पष्टतः सखण्ड शरीर देखिए। (लेटिन में annullus शब्द का अर्थ है छोटा सा छल्ला; इसी शब्द से ऐनेलिडा नाम बना है)।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(phylum) का नाम है, जिनके शरीर सखंड (segmented) होते हैं। केंचुए और जोंक (leech) जैसे जीव ऐनेलिडा वर्ग में सम्मिलित हैं। [देखिए केंचुआ (earthworm)]

0086-87. **चींटियां (ants)** छोटा कीड़ा (insect) होती हैं; उनका समाज बड़े जटिल किस्म का होता है। चींटियों से मनुष्य को कई फायदे हैं। मिट्टी में रहने वाली चींटियां मिट्टी को खोद कर उलटती पलटती है जिससे हवा मिट्टी के बीच तक पहुंच जाती है और इस प्रकार मिट्टी की उर्वरता बढ़ जाती है। चींटियां दीमक, रोशों (roaches), फसलों को नष्ट करने वाले नाशी कीड़ों (pests) आदि को नष्ट करके मनुष्य की मदद करती हैं। लेकिन कई किस्म की चींटियां स्वयं नाशी कीड़ों के अनुरूप होती है और भोजन की तलाश में घरों में घुसती है।



चित्र 29. बड़ा करके दिखाई गई चींटी की शरीर रचना।

अन्य कीड़ों की ही भांति चींटियों के भी 6 पैर होते हैं और उनके विष (venom) में विद्यमान प्रमुख अम्ल फॉर्मिक अम्ल होता है। अधिकांश किस्म की चींटियों में एक सुविकसित सामाजिक प्रणाली पाई जाती है। उनके समाज में रानी चींटियां (प्रजनन करने वाली मादायें), श्रमिक चींटियां (प्रजनन न करने वाली मादायें) और नर

चित्र 30. चींटियों की एक बस्ती।

चींटियां होती हैं। चींटियों की लगभग दस हजार जातियों (speices) का वर्णन मिलता है। [देखिए कीड़ा (insect)]

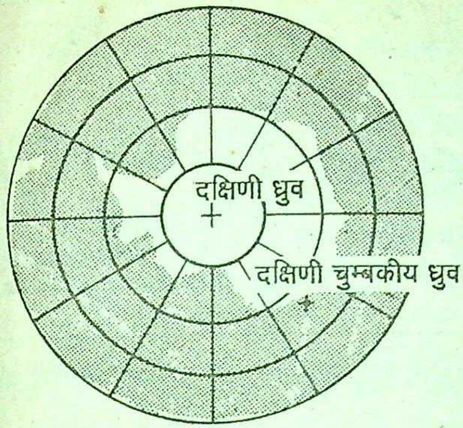
0088-90. **दक्षिण-ध्रुव-प्रदेश (antarctica)** दक्षिणी ध्रुव के चारों तरफ फैला एक बर्फीला भू-प्रदेश है। यह सभी महाद्वीपों में सबसे सुदूर और निर्जन है। तेज हवाओं और भीषण सर्दी वाला, विकट कष्टमय यह भूखण्ड आज भारत सहित बहुत-से देशों के सैकड़ों वैज्ञानिकों का अस्थायी आवास बना हुआ है।

इस प्रदेश में धरती का दक्षिणी छोर, दक्षिणी ध्रुव है, और दक्षिणी ध्रुव से लगभग 1600 मील की दूरी पर दक्षिणी चुम्बकीय ध्रुव (south magnetic pole) स्थित है। इन दोनों के मध्य दक्षिणी भू-चुम्बकीय ध्रुव (south geomagnetic pole) है। [देखिए ध्रुव (pole)]

सारा दक्षिण-ध्रुव-प्रदेश ध्रुवी बर्फ की

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 31. अंटार्कटिक: एक श्वेत रेगिस्तान। यह सम्पूर्ण महाद्वीप अत्याधिक ठंडा और शुष्क है।

एक मोटी पर्त से ढका हुआ है; इस पर्त की औसत मोटाई 7000 से 8000 फुट तक है। पृथ्वी पर अन्य किसी भी स्थान की जलवायु इतनी ठंडी नहीं है, जितनी इस प्रदेश की। यहां सबसे अधिक गर्म महीनों (नवम्बर - फरवरी) में भी औसत दैनिक तापमान हिमांक से नीचे होता है और जाड़ों में तो तापमान -90° से -100° फारॅनहाइट तक गिर जाता है। यह प्रदेश बहुत शुष्क भी है। यहां औसत वार्षिक हिमपात केवल 4 इंच वर्षा के बराबर होता है। यहां अत्याधिक तेज हवायें चलती हैं।

कभी-कभी यहां कभ ऊंचाई पर बादलों की परतें आ जाती हैं, जिनके कारण बादलों और बर्फ की चादर के बीच समान सफेद प्रकाश परस्पर प्रत्यावर्तित होने लगता है। ऐसी भयावह स्थिति को सर्वश्वेत (whiteout) कहते हैं। इसमें क्षितिज और सब परछाइयां गायब हो जाती हैं और मनुष्य दिशा बोध पूर्णतः खो सकता है।

दक्षिण-ध्रुव-प्रदेश में जीवन बहुत अल्प है। फूल वाले पौधों की मात्र कुछ ही जातियां यहां उगती हैं। पर निम्न जातियों के पौधे, जैसे शैवाक (lichens), जीवाणु (bacteria), फफूंद (fungi) और शैवाल (algae), सम्पूर्ण महाद्वीप पर मिलते हैं। कुछ प्रकार के कृमि (worms) और कीड़े (insects) भी पाये गये हैं।

किन्तु महाद्वीप के विपरीत इसके आसपास का समुद्र-जल मछलियों, क्रिलों (krills), ह्वेलों, डाल्फिनों, सीलों और पेंगुइनों की दृष्टि से बड़ा समृद्ध है। कुछ उड़ने वाले पक्षी भी यहां पाए गये हैं।

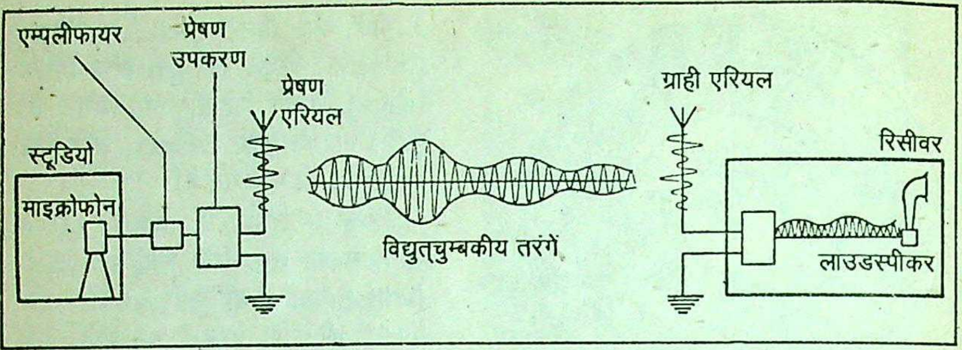
इस महाद्वीप पर किये गये वैज्ञानिक अनुसंधानों से अनुमान लगाया गया है कि इस पर विद्यमान बर्फ, संसार की कुल बर्फ का 90% और धरती के कुल जल का 1 से 2 प्रतिशत है। यदि यह सारी बर्फ पिघल जाये, तो समुद्र की सतह लगभग 200 से 300 फुट तक ऊपर उठ जाएगी। दक्षिण-ध्रुव-प्रदेश की खनिजों, क्रिलों और अन्य पदार्थों के लिए वाणिज्यिक दोहन की संभावना है।

0091. **ऐन्टेना (antenna)** या एरियल वह उपकरण है, जो रेडियो, टेलीविजन, अथवा रडार तरंगों का विकिरण करता है या उन्हें ग्रहण करता है। ऐन्टेना का आकार और बनावट उसके प्रस्तावित उपयोग पर निर्भर करते हैं। सामान्य ट्रांजिस्टर रेडियो के लिए धातु की एक छोटी छड़ी या बारीक तार के कई छल्ले (loops) काफी होते हैं। पर रड़ार की ऐन्टेना व्यवस्था में बड़े-बड़े स्क्रीनों का प्रयोग होता है। रेडियो और टेलीविजन के प्रसारण ऐन्टेना भी बहुत बड़े आकार के होते हैं और प्रसारण क्षेत्र बढ़ाने के लिए उन्हें ऊंची मीनारों पर लगाया जाता है।

ऐन्टेना वस्तुतः एक विद्युत संवाहक होता है। प्रेषण के समय इसमें प्रत्यावर्ती धारा (a.c.) के रूप में संकेत भेजा जाता है। इससे विद्युतचुम्बकीय तरंगें पैदा होकर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

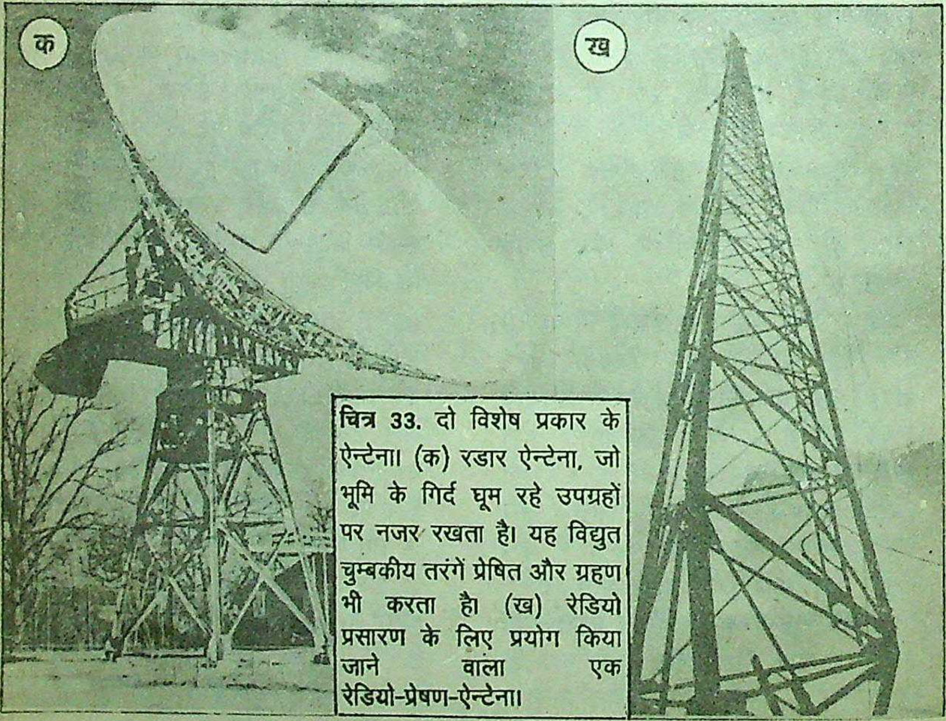
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 32. ऐन्टेना — प्रेषण छोर पर यह विद्युतचुम्बकीय तरंगें पैदा करने और ग्राही छोर पर इन तरंगों को ग्रहण करने का काम करता है।

ऐन्टेना के आस-पास के क्षेत्र में फैल जाती हैं। ग्राही ऐन्टेना से टकराकर यही तरंगें उसमें एक हल्की विद्युत धारा पैदा करती है जिसे अपेक्षित स्तर तक प्रवर्धित (amplify) किया जा सकता है। कभी-कभी एक ही ऐन्टेना को प्रेषक और ग्राही दोनों रूपों में इस्तेमाल किया जाता है, उदाहरणार्थ रडार में।

0092. **मानव-विज्ञान (anthropology)** मनुष्य का अध्ययन करता है। मानव-वैज्ञानिकों का उद्देश्य मानव के जैविक और सांस्कृतिक विकास का अध्ययन करना है। यह विज्ञान दो मुख्य



चित्र 33. दो विशेष प्रकार के ऐन्टेना। (क) रडार ऐन्टेना, जो भूमि के गिर्द घूम रहे उपग्रहों पर नजर रखता है। यह विद्युत चुम्बकीय तरंगें प्रेषित और ग्रहण भी करता है। (ख) रेडियो प्रसारण के लिए प्रयोग किया जाने वाला एक रेडियो-प्रेषण-ऐन्टेना।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

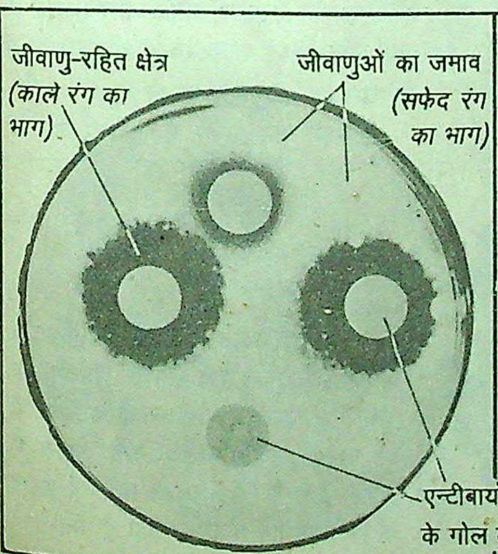
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

भागों में विभाजित है : भौतिक (या जैविक) मानव-विज्ञान और सांस्कृतिक मानव-विज्ञान। भौतिक मानव-विज्ञान मानव-विकास (human evolution) और जीवित मानव समुदायों का अध्ययन करता है। भौतिक मानव-वैज्ञानिक मानवमिति (anthropometry) के सहारे मानव का वर्गीकरण करते हैं। मानवमिति में हड्डियों की नाप-जोख और शरीर के बाह्य लक्षणों, जैसे सिर का आकार, का अध्ययन किया जाता है। सांस्कृतिक मानव-विज्ञान तीन विशिष्ट क्षेत्रों में विभाजित है : (i) पुरातत्व विज्ञान (archaeology) – मानव के भौतिक अवशेषों की जांच-पड़ताल के माध्यम से प्राचीन संस्कृतियों का अध्ययन, (ii) मानव जाति विज्ञान (ethnology) – जीवित मानव की संस्कृतियों का अध्ययन और (iii) भाषा विज्ञान (linguistics) – भाषाओं का अध्ययन। [पुरातत्व विज्ञान (archaeology) *भी देखिए*]

0093-96. **एन्टीबायोटिक (antibiotics)**
कुछ सूक्ष्मजीवों के ऐसे उपापचयी उत्पाद (metabolic products) होते हैं, जो अन्य सूक्ष्मजीवों के लिए हानिकारक होते हैं। कोई भी एन्टीबायोटिक सभी रोगाणुओं को नष्ट नहीं कर सकती। सामान्यतया डाक्टर एन्टीबायोटिकों में भेद उनकी क्रियाशीलता के क्षेत्र के आधार पर करते हैं। टेट्रासाइक्लिन और क्लोरमफेनीकोल जैसी व्यापक कार्य क्षेत्र (broad spectrum) वाली एन्टीबायोटिकें अनेकानेक प्रकार के सूक्ष्म जीवों पर प्रभाव डाल सकती हैं। इनके विपरीत पेनिसिलिन और स्ट्रेप्टोमाइसिन सीमित कार्य क्षेत्र वाली एन्टीबायोटिकें हैं और केवल कुछ ही प्रकार के जीवाणुओं को नष्ट करने के लिए प्रयोग में लाई जाती है।

अधिकांश एन्टीबायोटिकें जीवाणुओं और कवकों (fungi) द्वारा उत्पन्न संक्रमणों का सामना करने के लिए इस्तेमाल की जाती हैं। वाइरसों के विरुद्ध उनसे कोई खास लाभ नहीं होता।

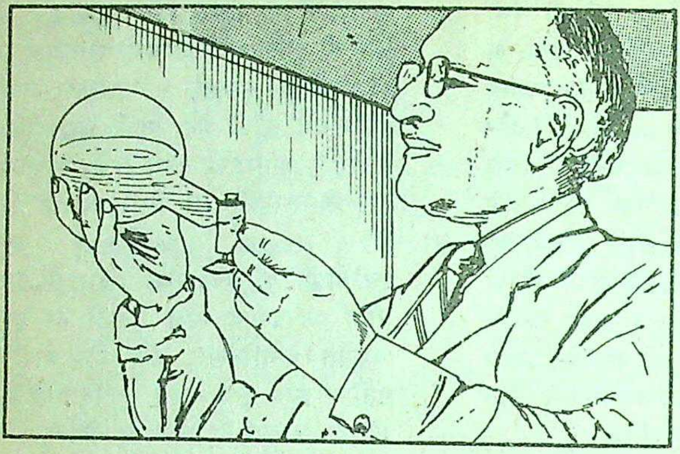
एन्टीबायोटिक युग का आरंभ 1928 से हुआ माना जाता है जब लंदन के सेंट मेरी अस्पताल में सर एलेक्जेंडर फ्लेमिंग ने पेनिसिलिन की खोज की थी। हालांकि कुछ देशज इलाजों में प्रतिजीविता (antibiosis) का प्रयोग प्राचीन काल में भी किया जाता



चित्र 34. यहां एन्टीबायोटिकों की क्रियाशीलता दर्शाई गई है। विभिन्न एन्टीबायोटिकों में सराबोर कागज के चार गोल टुकड़े एक ऐसी प्लेट में रखे गये हैं, जो जीवाणुओं की वृद्धि से भरपूर है *(सफेद रंग में दिखाया गया भाग)*। बाईं और दाहिनी ओर के एन्टीबायोटिक जीवाणुओं की वृद्धि रोकने में कारगर रहे (जैसा कि इन कागजों के चारें तरफ के जीवाणु रहित, काले रंग के क्षेत्र से स्पष्ट है)। अन्य दो एन्टीबायोटिक कारगर नहीं रहे। प्रायः ऐसे परीक्षण करके यह निर्णय किया जाता है कि किस रोगी को कौन-सा एन्टीबायोटिक दिया जाये।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 35. रूस में जन्मे अमरीकी सूक्ष्मजीव वैज्ञानिक सेलमन अब्राहम वाक्समैन जिन्होंने स्ट्रेप्टोमाइसिन नामक एन्टीबायोटिक की खोज की थी। यह दवा तपेदिक के इलाज में विशेष लाभकारी सिद्ध हुई।

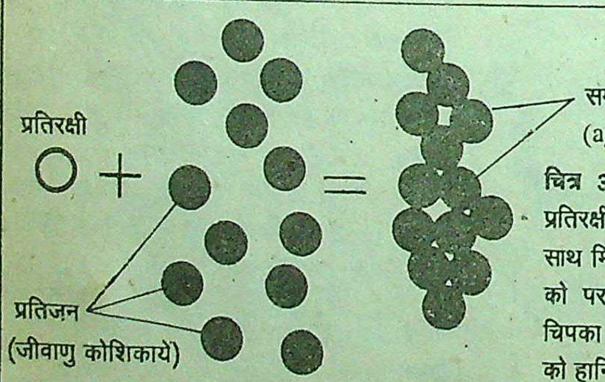
था; उदाहरणार्थ, चीन में आज से लगभग 2500 वर्ष पूर्व फुन्सियों और ऐसे ही दूसरे संक्रमणों के इलाज में फफूंदी वाला दही इस्तेमाल करके।

एक महत्वपूर्ण बात यह भी है कि कुछ संश्लिष्ट (कृत्रिम) द्रव्य जीवाणुओं को नष्ट कर सकते हैं, उदाहरण के लिए सल्फा औषधियां (जैसे सल्फाडाइजिन), सेप्ट्रान व आई० एन० एच० (जो तपेदिक रोग के इलाज के लिए इस्तेमाल की जाती हैं)। ये औषधियां एन्टीबायोटिकें नहीं हैं। [पेनिसिलिन (penicillin) *भी देखिए*]

0097. **प्रतिरक्षी (antibodies)** रक्त में पाये जाने वाले प्रोटीन द्रव्य होते हैं। ये शरीर में विजातीय द्रव्यों [जिन्हें प्रतिजन (antigen) कहते हैं] की उपस्थिति की अनुक्रिया में शरीर के भीतर उत्पन्न होते हैं। प्रतिरक्षी उन हानिकारक प्रतिजनों, जैसे जीवाणुओं और वाइरसों, से हमारी रक्षा करते हैं। साधारणतया एक प्रतिरक्षी उसी विशिष्ट प्रतिजन पर प्रतिक्रिया करता है, जिसकी वजह से वह उत्पन्न हुआ था

0098-99. **प्रतिजन (antigen)** ऐसे द्रव्यों को कहते हैं, जो किसी जीवित काय में प्रवेश करने पर उसमें प्रतिरक्षी उत्पन्न कर सकें। प्रतिजनों में जीवाणु, वाइरस, कवक और उनके उत्पाद आदि सम्मिलित हैं। कुछ कीट-विष, खाद्य पदार्थ और पराग भी प्रतिजन का काम कर सकते हैं।

प्रतिरक्षी जब शरीर में उत्पन्न हो जाते



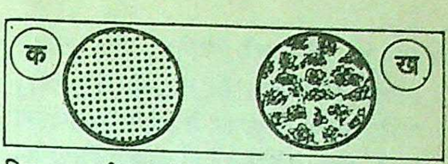
चित्र 36. प्रतिजन-प्रतिरक्षी अनुक्रिया। प्रतिरक्षी, प्रतिजन (जैसे कोई जीवाणु) के साथ मिल जाता है और उसकी कोशिकाओं को परस्पर इकट्ठा करके उन्हें आपस में चिपका देता है। इस प्रकार प्रतिजन शरीर को हानि पहुंचाने में सफल नहीं हो पाता।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हैं, तो वे प्रतिजन पर अनुक्रिया करते हैं और उसे शरीर पर हानिकारक असर डालने से रोकते हैं।

किन्तु प्रतिजन-प्रतिरक्षी अनुक्रिया हमेशा लाभकारी नहीं होती। कभी-कभी शरीर में अहानिकर द्रव्यों जैसे पराग, दूध, अण्डा या मछली के विरुद्ध भी प्रतिरक्षी उत्पन्न हो जाते हैं। ऐसा होने पर एलर्जी रोग पैदा होता है।

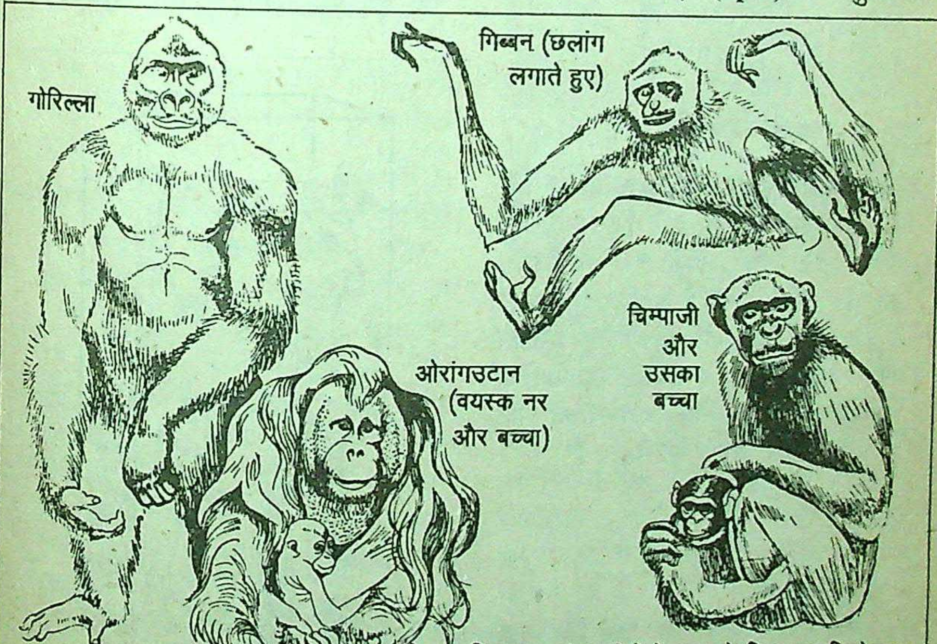


चित्र 37. जीवाणुओं पर पूतिरोधी (antiseptic) का प्रभाव। (क) में एक सूक्ष्म जीव दिखाया गया है: अभी इसका पूतिरोधी उपचार नहीं किया गया है। (ख) में उसी सूक्ष्म जीव को ऐल्कोहॉल जैसे किसी पूतिरोधी से उपचार के बाद दिखाया गया है। उसका प्रोटीन स्कन्दित (coagulate) हो गया है और वह भलीभांति क्रियाशील नहीं हो सकता।

0100-101. **पूतिरोधी (antiseptic)** उस द्रव्य को कहते हैं जो जीवाणुओं और अन्य सूक्ष्म जीवों की वृद्धि को उनके सम्पर्क में आने पर रोकता है। यह शब्द सामान्यतया उन्हीं दवाओं के लिए प्रयुक्त किया जाता है जो बाह्य प्रयोग में लाई जाती हैं, और कदाचित ही उन दवाओं के लिए इस्तेमाल होता है, जो खाई जाती हैं या जिन्हें इन्जेक्शन के रूप में दिया जाता है। पूतिरोधी संक्रमणहारियों (disinfectants) और जीवाणुनाशियों (germicides) – जो सूक्ष्म जीवों को नष्ट कर देते हैं – से भिन्न होते हैं।

पूतिरोधी किसी पाउडर, मरहम या घोल (lotion) के रूप में हो सकते हैं। पूतिरोधियों के कुछ उदाहरण हैं बाह्य प्रयोग में लाई जाने वाली चांदी (silver), आयोडीन और ऐल्कोहॉल। घरेलू प्रयोग के लिए 'साबुन और पानी का प्रयोग एक कारगर पूतिरोधी है।

0102. **कपि या ऐप (apes)** बिना दुम वाले



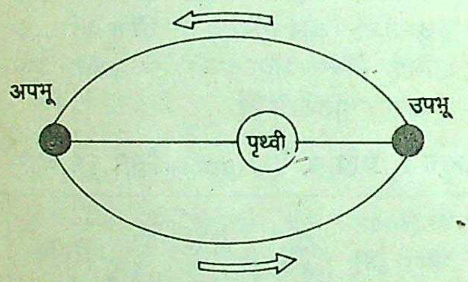
चित्र 38. ऐप-जीवों में मनुष्य के निकटतम् रिश्तेदार।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जानवर हैं जो मनुष्य से बहुत मिलते-जुलते होते हैं। ऐप चार हैं : (1) गोरिल्ला, यह अफ्रीका में पाया जाने वाला सबसे बड़ा ऐप है; (2) चिम्पांजी, (3) ओरांगउटान्, और (4) गिब्बन, जो सबसे छोटा ऐप है। ऐप बन्दरों से भिन्न होते हैं; इनका मस्तिष्क अपेक्षाकृत बड़ा होता है और इनके गाल थैलीनुमा (cheek pouches) नहीं होते। [*देखिए* चिम्पांजी (chimpanzee)]

0103. **अपभू (apogee)** चांद या किसी कृत्रिम भू-उपग्रह की कक्षा में पृथ्वी से सबसे दूर के बिन्दू को कहते हैं। उसकी कक्षा का जो बिन्दु पृथ्वी से सबसे निकट होता है, उसे उपभू (perigee) कहते हैं।

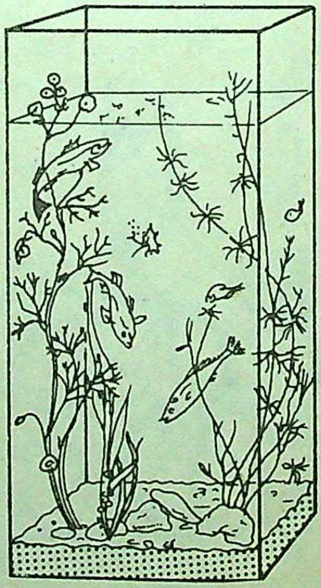


चित्र 39. अपभू और उपभू

0104. **जलजीवशाला (aquarium)** पानी से भरे उस पात्र को कहते हैं जिसमें जलीय पौधों और जीवों, विशेषतया मछलियों, को रखा जाता है। पौधे इसलिए रखे जाते हैं कि मछलियों को आक्सीजन मिलती रहे। घरों की सजावट, सार्वजनिक मनोरंजन और वैज्ञानिक अध्ययन की दृष्टि से जल- जीवशालाओं का महत्व है।

0105-06. **पुरातत्व विज्ञान (archaeology)** भूतकालीन लोगों और उनकी बस्तियों के भौतिक अवशेषों की छानबीन के माध्यम से भूतकालीन सभ्यताओं का अध्ययन करता है। जब कोई पुरातत्व वैज्ञानिक किसी पुरानी सामग्री (वस्तु) को खोजता है, तो यह निर्धारित करना महत्वपूर्ण होता है, कि वह सामग्री कितनी पुरानी है अर्थात् किस समय की है। इसके कई उपाय हैं, जैसे वृक्ष के तने की लकड़ी के घेरों को देखकर उसकी आयु का निर्धारण (dendrochronology), रेडियोकार्बन काल निर्धारण (radiocarbon dating), चुम्बकीय काल निर्धारण, आदि। [कार्बन काल निर्धारण (carbon dating) *भी देखिए*]

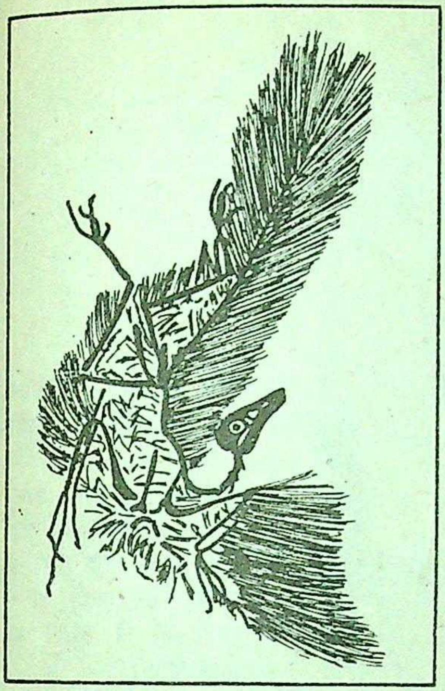
0107. **आर्किओपटेरिक्स (archaeopteryx)** सबसे पुराने पक्षी का नाम है, जो लगभग 1400 लाख वर्ष पहले पाया जाता था। अब यह पक्षी विलुप्त (extinct) हो चुका है। इसे पक्षी इसलिए माना जाता है कि



चित्र 40. जलजीवशाला
जिसमें मछलियां और पौधे हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



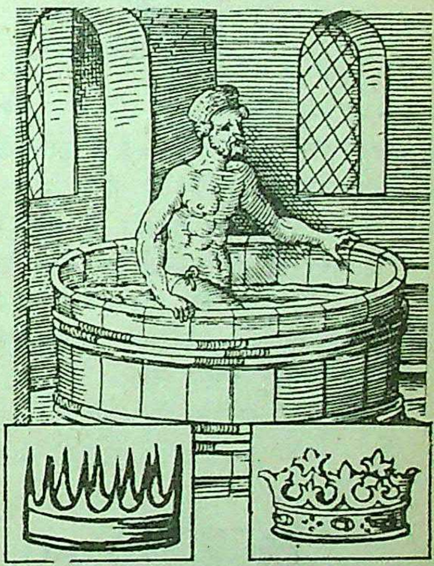
चित्र 41. आर्किऑपटेरिक्स : संसार के प्राचीनतम् पक्षी का यह जीवाश्म (fossil) न्यूयार्क के अमरीकन म्यूसियम ऑफ नेचुरल हिस्ट्री में रखा हुआ है ।

इसके पर थे; किन्तु यह तेज नहीं उड़ सकता था और इसमें सरीसृपों (reptiles) के भी कुछ लक्षण थे।

0108-12. **आर्कमिडीज (Archimedes)** एक महान गणितज्ञ और भौतिक विज्ञानवेत्ता था। वह प्रायोगिक विज्ञान का जनक माना जाता है। उसने उत्तोलक (lever) और घिरनी (pulley) जैसी समान्य मशीनों और ज्यामिति (geometry) पर व्यापक कार्य किया। जब उसने उत्तोलक की खोज की तो उसने कहा था, ''यदि मुझे खड़े होने की जगह मिल जाये, तो मैं पृथ्वी को भी सरका कर दिखा दूंगा।''

आर्कमिडीज की सबसे प्रसिद्ध खोज आर्कमिडीज का सिद्धांत है। यह सिद्धांत बताता है कि किसी द्रव में अंशतः या पूरी तरह से डूबी हुई कोई वस्तु उस वस्तु द्वारा विस्थापित द्रव के भार के बराबर बल से ऊपर को उछाल मारती है।

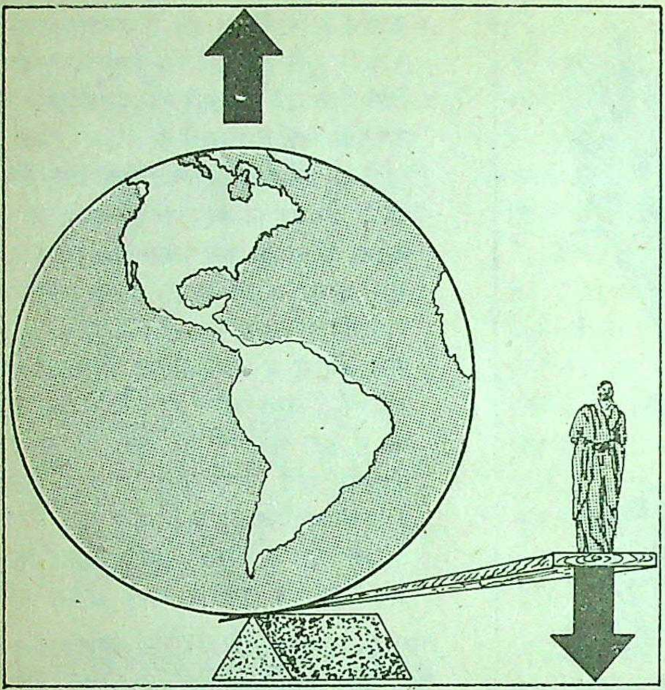
तैरती हुई वस्तु जितने द्रव को विस्थापित करती है उसका भार वस्तु के वजन के बराबर होता है। इस प्रकार 10,000 टन भार वाला जलयान 10,000 टन जल विस्थापित करता है। इसी बात को एक अन्य ढंग से यूं भी कहा जा सकता है कि यदि कोई वस्तु अपने भार के बराबर द्रव को न हटा सके तो वह वस्तु द्रव में डूब जायेगी। यदि किसी वस्तु का भार उसके द्वारा विस्थापित द्रव के भार से कम होगा, तो वह द्रव में तैरती रहेगी उसका कुछ भाग जल के तल से ऊपर रहेगा। यदि



चित्र 42. एक पुराना जर्मन चित्र जिस में आर्कमिडीज़ मिल गया - मिल गया (eureka! eureka!) कहता हुआ पानी के टब से बाहर कूदने वाला है । अन्तर्विष्ट चित्रों में दो ताज दिखाये गये हैं । इन ताजों से ही उसे अपने द्वारा प्रतिपादित उत्प्लवन सिद्धांत (law of buoyancy) का मूल विचार प्राप्त हुआ था ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

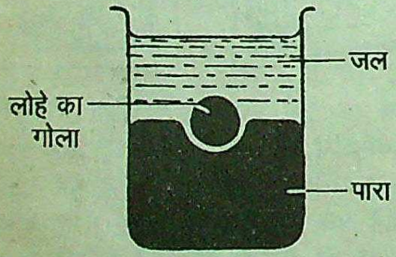
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 43. अपनी नव आविष्कृत मशीन, उत्तोलक (lever), पर आर्कमिड़ीज को इतना विश्वास था कि उसने कहा, "यदि मुझे खड़े होने की जगह मिल जाये, तो मैं पृथ्वी को भी सरका कर दिखा दूंगा।"

उसका भार विस्थापित द्रव के भार के ठीक बराबर होगा, तो वह वस्तु द्रव की सतह के अन्दर चली जायेगी किन्तु नीचे धरातल तक नहीं पहुंचेगी (पनडुब्बी की तरह)। कोई वस्तु कितनी गहराई तक जल के अन्दर जायेगी, यह उस वस्तु के घनत्व पर निर्भर करता है, न कि उसके आकार पर और न उसके कुल भार पर।

यदि लोहे का एक गोला पारे में डाल दिया जाये तो जितने पारे को वह विस्थापित करेगा उसका भार गोले के वजन से अधिक होगा। इसलिए लोहे का गोला पारे पर तैरेगा।



चित्र 44. लोहे का गोला, जो जल में डूब जाता है, पारे पर तैरता रहता है।

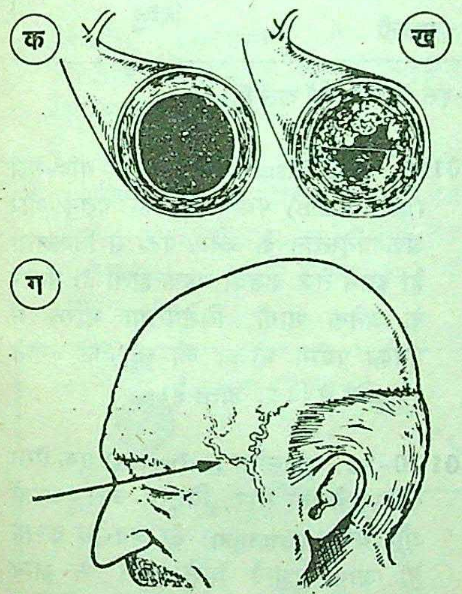
0113. **आर्सेनिक (arsenic)** एक रासायनिक तत्व है। इसमें धात्विक (metallic) और अधात्विक (non-metallic) दोनों प्रकार की विशेषताएं पाई जाती हैं। यह तीन रूपों में मिलता है : पीला आर्सेनिक, काला आर्सेनिक और भूरा (या धात्विक) आर्सेनिक। आर्सेनिक अपने सभी रूपों में, और सभी आर्सेनिक यौगिक, विषाक्त होते हैं। आर्सिनियस आक्साइड, जिसे प्रायः श्वेत आर्सेनिक कहा जाता है, एक अत्यधिक विषाक्त द्रव्य है। इसका प्रयोग घास-फूस नष्ट करने वाली, कीटनाशक और चूहे मारने की दवाओं के एक घटक के रूप में किया जाता है। अधिकांश वाणिज्यिक आर्सेनिक श्वेत आर्सेनिक के रूप में इस्तेमाल होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

0114-15. धमनियां (arteries) उन रक्त वाहिनियों को कहते हैं, जो रक्त को हृदय से शरीर के सभी भागों तक पहुंचाती हैं। सबसे बड़ी धमनी, जिसे महाधमनी (aorta) भी कहते हैं, हृदय से निकलती है और उसमें से बहुत-सी धमनियां निकल कर शरीर के विभिन्न भागों तक जाती हैं। हृदय की प्रत्येक धड़कन के साथ रक्त धक्के से धमनियों में बहता है। यही धक्का नब्ज के रूप में महंसूस किया जाता है। यद्यपि डाक्टर प्रायः केवल हाथ की कलाई की नब्ज देखते हैं, पर नब्ज शरीर के हर भाग में महसूस की जा सकती है।

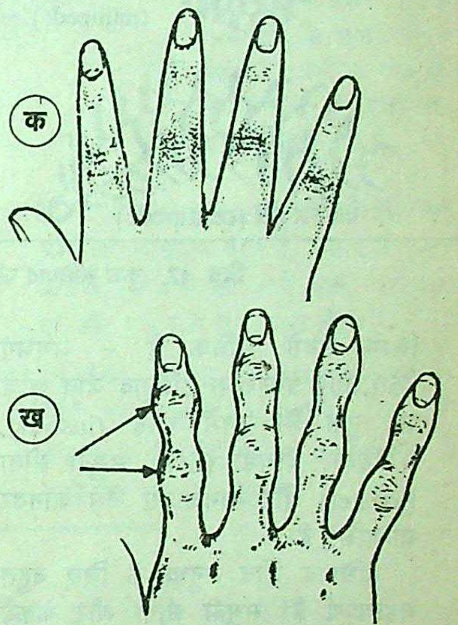
0116. धमनी-काठिन्य (arteriosclerosis)



चित्र 45. धमनी-काठिन्य। (क) एक सामान्य धमनी। (ख) धमनी-काठिन्य से ग्रस्त एक धमनी। देखें कि इस धमनी की दीवार मोटी हो गई है जिसके फलस्वरूप इसके भीतर का मार्ग संकरा हो गया है। इस परिवर्तन के कारण दिल का दौरा पड़ने और पक्षाघात की आशंका बढ़ जाती है। (ग) एक वृद्ध व्यक्ति के माथे पर दिख रही धमनी-काठिन्य से ग्रस्त धमनी, जो कठोर और भीतर से संकरी हो गई है।

उन रोगों का सामूहिक नाम है, जिनमें धमनियां कठोर हो जाती हैं। इन रोगों में धमनियों की दीवारें मोटी हो जाती हैं। एक प्रकार के धमनी-काठिन्य के फलस्वरूप उच्च रक्त चाप, पक्षाघात (stroke) और दिल का दौरा जैसी बीमारियां हो सकती हैं। [कोलेस्ट्रॉल (cholesterol) *भी देखिए*]

0117. संधिशोथ (arthritis) जोड़ों की किसी भी सूजन का नाम है। यह प्रायः



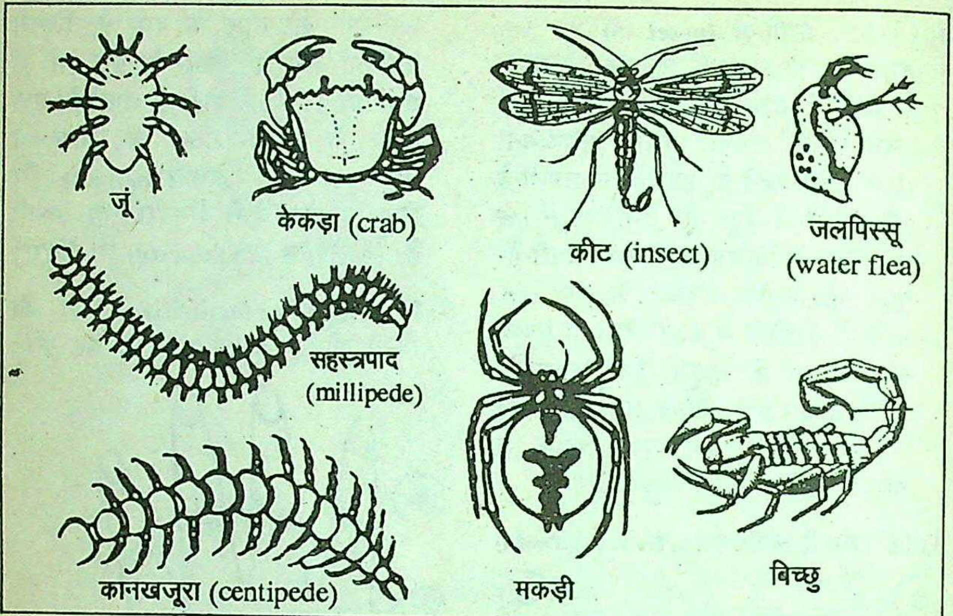
चित्र 46. संधिशोथ। (क) सामान्य उंगलियां। (ख) संधिशोथ से ग्रस्त उंगलियां। जोड़ों की सूजन पर ध्यान दें।

घुटने के, टखने के और उंगलियों के जोड़ों को प्रभावित करता है। तपेदिक के संक्रमण, वृद्धावस्था और अन्य कई कारणों से संधिशोथ हो सकता है।

0118. संधिपाद जीव (arthropods) उन जीवों को कहते हैं जिनके रीढ़ की हड्डी नहीं होती और पैर जोड़ों वाले होते हैं। सभी प्राणियों में इन जीवों की संख्या और

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 47. कुछ संधिपाद जीव—इस के पैर जोड़ों वाले हैं।

किस्में सबसे अधिक हैं – लगभग 750,000 प्रकार के संधिपाद जीव खोजे जा चुके हैं। इनमें कीड़े (insects), मकड़ियां, चीचड़ी (tick), समुद्री झींगा (lobster) और कानखजूरा जैसे जानवर सम्मिलित हैं।

संधिपाद जीव मनुष्य के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं। समुद्री झींगा और केकड़े मनुष्य के भोजन में काम आते हैं। शहद की मक्खियां शहद उत्पन्न करती हैं। कुछ कीड़े पौधों के परागण (pollination) में सहायक होते हैं, आदि। लेकिन ये जीव बीमारियां फैलाने में भी सबसे आगे हैं। मच्छर और मक्खियां मलेरिया, निद्रारोग (sleeping sickness), पीतज्वर (yellow fever), डेंग्यु, आदि फैलाते हैं। संधिपाद जीवों का बाह्य कंकाल (exoskeleton) काइटिन (chitin) नामक पदार्थ से बना होता है। [ऐनेलिडा (annelida) *से तुलना कीजिए*]

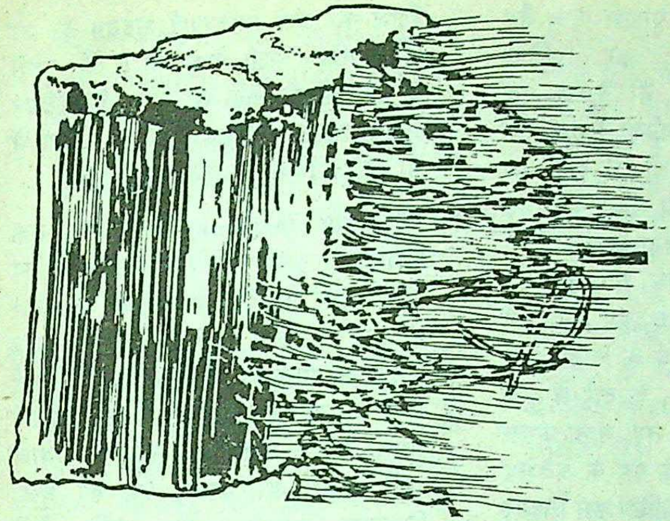
0119. हींग (asafoetida) एक गोंद-राल (gum-resin) पदार्थ है, जो ईरान और अफगानिस्तान के अनेक पेड़ों से निकलता है। इसमें तेज कड़वी महक होती है। संसार के अनेक भागों, विशेषतया भारत में इसका प्रयोग भोजन को स्वादिष्ट बनाने की दृष्टि से किया जाता है।

0120-21. एस्बेस्टॉस (asbestos) एक ऐसा खनिज है जो ताप, विद्युत, जल, अम्लों और घर्षण (friction) का अवरोध करता है। आग बुझाने वाले दस्ते के लोग एस्बेस्टॉस के कपड़े से बने सूट पहनते हैं।

एस्बेस्टॉस की धूल स्वास्थ्य के लिए घातक होती है। सांस के साथ अन्दर जाकर यह धूल फेफड़े का कैंसर पैदा कर सकती है। भट्टियों और मोटर वाहनों के ब्रेक लाइनिंग के लिए एस्बेस्टॉस से बने रोधी (insulators) इस्तेमाल किये जाते हैं। घरेलू उपकरणों में लगने वाले उष्मक भागों

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



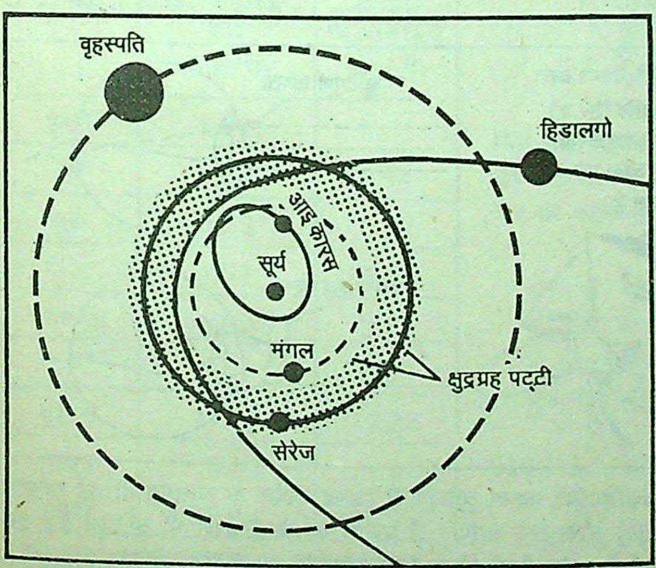
चित्र 48. एस्बेस्टॉस के रेशे। किसी एस्बेस्टॉसधारी पत्थर को तोड़ने पर उसमें से रेशम जैसे सफेद एस्बेस्टॉस के धागे निकल पड़ते हैं। रेशे या धागे के रूप में पाया जाने वाला यह एकमात्र खनिज है।

(heating elements) को अक्सर एस्बेस्टॉस परत से लपेटा जाता है जिससे वे बिजली का झटका न दें।

0122. **एस्कार्बिक अम्ल (ascorbic acid)** विटामिन C का रासायनिक नाम है। इस की कमी से स्कर्वी (scurvy) नामक रोग हो जाता है। [विटामिन (vitamins) *भी देखिए*]

0123. **एस्प्रिन (aspirin)** एसिटिलसैलिसिलिक अम्ल का साधारण नाम है। संसार में सबसे अधिक इस्तेमाल की जाने वाली यह दवा दर्द और बुखार में लाभकारी होती है।

0124-26. **क्षुद्रग्रह (asteroids)** सूर्य के गिर्द घूमने वाले छोटे-छोटे पिंड हैं। अंग्रेजी में 'एस्टीरॉयड' शब्द का अर्थ है 'तारे के समान'। दूरबीन से देखने पर



चित्र 49. मंगल और वृहस्पति के बीच एक पट्टी के रूप में विद्यमान क्षुद्रग्रह। यद्यपि अधिकांश क्षुद्रग्रह, पट्टी के भीतर ही रहते हैं, लेकिन कुछ क्षुद्रग्रह स्वतंत्र (पृथक) दीर्घवृत्तीय कक्षाओं में घूमते हैं- ऐसे स्वतंत्र घूमने वाले दो क्षुद्रग्रह भी इस चित्र में दिखाए गए हैं।

(वास्तविक नाप-अनुपात में नहीं)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

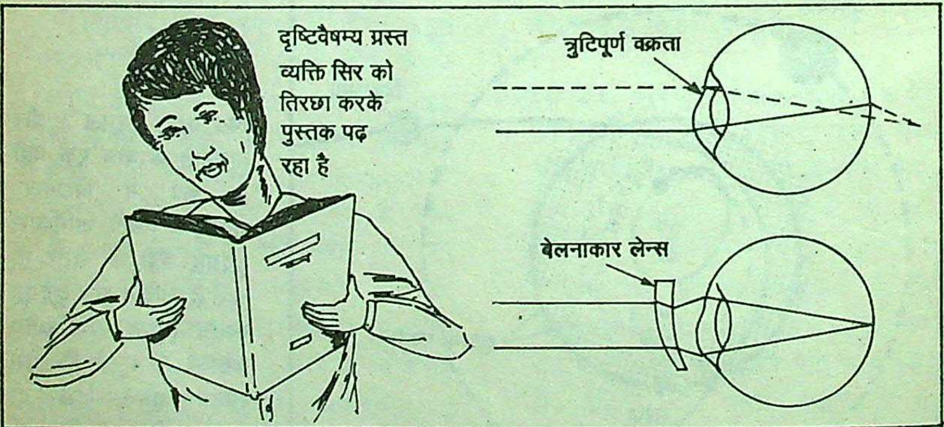
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

क्षुद्रग्रह तारों की ही तरह प्रकाश-बिन्दु जैसे दिखते हैं। क्षुद्रग्रहों को ग्रहिका (planetoid) भी कहते हैं। केवल एक क्षुद्रग्रह, वेस्टा इतना चमकीला है कि उसे बिना दूरबीन की सहायता के देखा जा सकता है। क्षुद्रग्रहों की कुल संख्या 40 000 से भी अधिक है। सबसे बड़ा क्षुद्रग्रह सेरेज है। अधिकांश क्षुद्रग्रह मंगल और वृहस्पति की कक्षाओं के बीच क्षुद्रग्रह पट्टी में लगभग गोल कक्षा में सूर्य के चारों तरफ घूमते हैं। क्षुद्रग्रहों के जन्म के बारे में कुछ पता नहीं है। काफी समय तक माना जाता रहा कि ये किसी ऐसे बड़े ग्रह के अवशेष हैं, जो नष्ट हो चुका है, लेकिन इस विचार को अब विवादास्पद माना जाता है।

क्षुद्रग्रहों की खोज से पहले ही बोड के नियम (Bode's law) नामक गणित-सूत्र के द्वारा इनके अस्तित्व की भविष्यवाणी कर दी गई थी। इस नियम के अनुसार मंगल और वृहस्पति के बीच कोई एक ग्रह होना चाहिए था। जब इस अज्ञात ग्रह की तलाश शुरु की गई, तो क्षुद्रग्रहों का पता लगा। सबसे पहले सेरेज का पता लगा। ईरोज भी एक महत्त्वपूर्ण क्षुद्रग्रह है, जो दीर्घवृत्ताकार कक्षा में घूमता है और पृथ्वी के बहुत निकट तक आ जाता है। क्षुद्रग्रह आइकारस सूर्य के सबसे निकट – बुध से भी अधिक निकट – तक पहुंचता है।

0127. **दमा (asthma)** सांस की एक बीमारी है; इसमें बार-बार सांस फूलने का दौरा पड़ता है। दौरे श्वास-नली के संकरे हो जाने के कारण पड़ते हैं। दौरा पड़ने पर मरीज को सांस लेने में अत्यधिक कठिनाई होती है; उसे खांसी आती है, सांस फूलने लगता है और गले से घर्र-घर्र की आवाज आने लगती है। पराग, घर की धूल, तिलचट्टा (cockroach), आदि जैसी अनेक वस्तुओं की एलर्जी से दमा की बीमारी हो सकती है। लेकिन कभी-कभी किसी एलर्जी के बिना भी दमा हो सकता है। आधुनिक दवाओं से दमे का आसानी से इलाज हो जाता है।

0128. **दृष्टिवैषम्य (astigmatism)** आंखों की वह खराबी है जिसकी वजह से प्रकाश की किरणें दृष्टि पटल (retina) पर किसी एक बिन्दु पर केन्द्रित नहीं हो पातीं। इसके



चित्र 50. दृष्टिवैषम्य: आंख के कार्निया की वक्रता त्रुटिपूर्ण है (आंख शीर्षक के अन्तर्गत दी गई सामान्य आंख के आकार से तुलना कीजिए) और उसी अनुपात में प्रकाश का केन्द्रीकरण भी त्रुटिपूर्ण है । इस त्रुटिपूर्ण वक्रता को बेलनाकार लेन्सों के प्रयोग से दूर किया जा सकता है ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विपरीत प्रकाश की किरणें क्षैतिज (horizontal) या ऊर्ध्व (vertical) दिशा में बिखर जाती हैं, जिसके फलस्वरूप व्यक्ति को धुंधला दिखाई पड़ता है। दृष्टिवैषम्य के साथ प्रायः नजदीक की या दूर की नजर भी कमजोर होती है। इस खराबी को बेलनाकार (cylindrical) लेन्सों के प्रयोग से दूर किया जाता है।

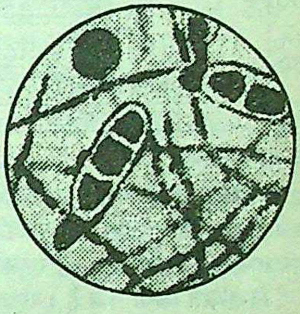
0129-30. **खगोलीय इकाई [astronomical unit (a.u.)]** खगोल शास्त्र में प्रयुक्त दूरी की इकाईयों में से एक है। सूर्य से पृथ्वी की औसत दूरी–लगभग 93,000,000 मील (या 149,598,500 किलोमीटर)– को खगोलीय इकाई कहा जाता है। इस इकाई का प्रयोग सौर मण्डल की दूरियां नापने के लिए किया जाता है। सौर मण्डल के ग्रह लाखों-करोड़ों किलोमीटर के फासलों पर भ्रमण कर रहे हैं, इन विशाल दूरियों को a.u. में नापने से ये छोटी-छोटी बोधगम्य संख्याओं में परिवर्तित हो जाती हैं, जैसा की नीचे दी गई तलिका से स्पष्ट है।

ग्रह	सूर्य से औसत दूरी (a.u. में)	पृथ्वी से न्यूनतम दूरी (a.u.में)
पृथ्वी	1.00	–
बुध	0.39	0.54
शुक्र	0.72	0.27
मंगल	1.52	0.38
बृहस्पति	5.20	3.95
शनि	9.54	8.00
यूरेनस	19.18	17.28
नेप्च्यून	30.06	28.80
प्लूटो	39.44	28.72

सौर मण्डल की दूरियां

a.u. के अतिरिक्त खगोल शास्त्र में प्रयुक्त दूरी की अन्य इकाइयां हैं: प्रकाश वर्ष और पारसेक। ये इकाइयां a.u. से बहुत बड़ी हैं और तारों की दूरियां नापने के काम आती हैं। प्रकाश वर्ष लगभग 63, 290 a.u. के बराबर होता है–ये वह दूरी है जो प्रकाश एक वर्ष में तय करता है। पारसेक एक कोणीय (angular) इकाई है–यह लगभग 3.26 प्रकाश वर्ष या 206, 265 a.u. के बराबर होता है। [*देखिए* प्रकाश वर्ष (light year), पारसेक (parsec)]

0131. **एथलीट्स फुट(athlete's foot)** पांव की उंगलियों के बीच होने वाले एक चर्म रोग - दाद (ringworm) – का सामान्य नाम है। जैसा कि इसके नाम से व्यक्त



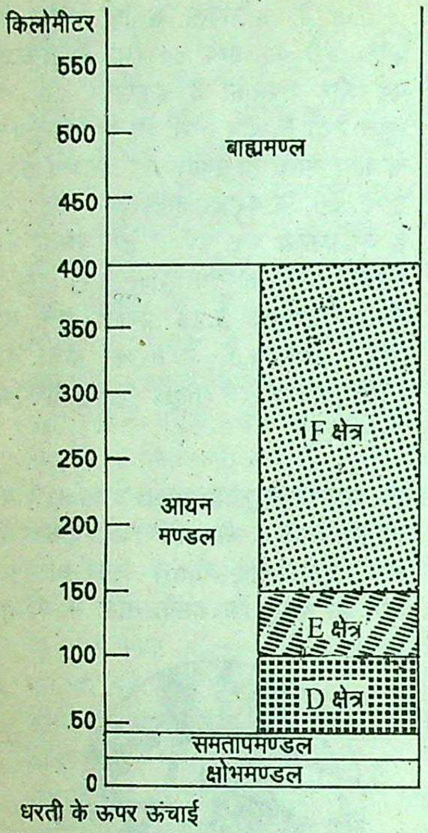
चित्र 51. एथलीट्स फुट रोग को जन्म देने वाला कवक (fungus) , जो पांव के उंगलियों के बीच दाद का कारण है ।

होता है, यह रोग खिलाड़ियों (athletes) को प्रायः हो जाता है। जिस जगह पर दाद हो जाता है, वहां दर्द के साथ जलन और खुजली होती है।

0132-36. **वायुमंडल (atmosphere)** का अर्थ है किसी ग्रह को सब ओर से घेरने वाली गैसों की पर्त। सौरमंडल में प्लूटो को छोड़कर शेष सभी ग्रहों के गिर्द वायुमंडल

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 52. पृथ्वी के वायुमंडल की पर्तें। आयनमण्डल को रेडियो तरंगों को परावर्तित करने की विशिष्टताओं के आधार पर कई खण्डों- D , E और F- में विभाजित किया गया है । समतापमण्डल में बहुचर्चित ओजोन पर्त है ।

है। एक प्राकृतिक उपग्रह - शनि के उपग्रह टाइटन – के आसपास भी वायुमंडल है।

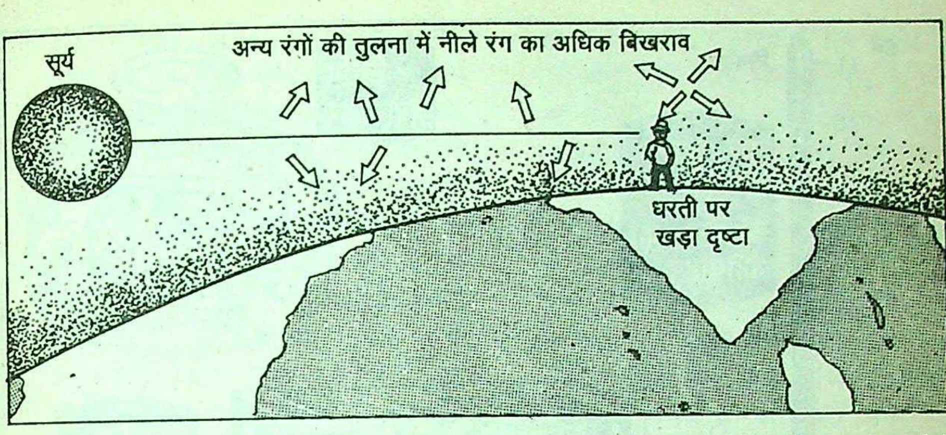
पृथ्वी का वायुमंडल जीवन के लिए अनिवार्य है। उसमें पौधों और प्राणियों की श्वसन क्रिया के लिए परम आवश्यक तत्व ऑक्सीजन है। वायुमंडल अवरोधक (insulator) का काम भी करता है और दिन और रात के बीच तापमान में भारी अन्तर नहीं होने देता – चांद पर दिन और रात के तापमान में भारी अन्तर होता है क्योंकि चांद पर वायुमंडल नहीं है। वायुमंडल पराबैंगनी (ultraviolet) जैसे हानिकारक विकिरणों का भी अवशोषण कर लेता है।

वायुमंडल कई पर्तों में विभाजित है। धरती के सबसे निकट की पर्त क्षोभमंडल (troposphere) कहलाती है। इसमें ऊंचाई बढ़ने के साथ-साथ तापमान घटता जाता है। बादल बनना और मौसम विज्ञान से संबन्धित अन्य घटनायें इसी मंडल में होती हैं। इससे ऊपर की पर्त समतापमण्डल (stratosphere) है जिस पर मौसमों के परिवर्तन का कोई प्रभाव नहीं पड़ता। यहां वायुदाब बहुत कम होता है। इस क्षेत्र में हवाएं जोर से चलती हैं, आकाश एकदम स्वच्छ होता है और कोई धूल या वाष्प नहीं होता। इसका निचला भाग वायुयानों की उड़ानों के लिए सर्वश्रेष्ठ माना जाता है। इसके ऊपरी भाग में प्रसिद्ध ओजोन पर्त है जो सूर्य के अधिकांश पराबैंगनी विकिरण को अवशोषित कर लेती है। समतापमण्डल के ऊपर का वायुमण्डल आयनमण्डल (ionosphere) कहलाता है। इसमें आयन और मुक्त इलेक्ट्रान काफी संख्या में होते हैं जिससे यह विद्युत- चुम्बकीय तरंगें को प्रभावित करता है। इसको अनेक भागों में विभाजित किया गया है जैसे D-क्षेत्र, E-क्षेत्र और F-क्षेत्र। आयनमण्डल के बाहर का भाग बाह्यमण्डल (exosphere) कहा जाता है–इसमें वान ऐलन विकिरण पट्टियां हैं। [*देखिए* वान ऐलन विकिरण पट्टियां (van Allen radiation belts)]

वायुमंडल के भीतर मौसम और प्रकाश के अनेक अद्भुत दृश्य पैदा होते रहते हैं। आकाश इसलिए नीला दिखाई पड़ता है क्योंकि वायुमंडल सूर्य के प्रकाश को बिखरा देता है। यदि अन्तरिक्ष की ही भांति पृथ्वी पर भी वायुमंडल न हो, तो आकाश गहरा काला दिखाई देगा। आकाश में प्रकाश के जो अन्य अद्भुत दृश्य दिखाई

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 53. वायुमंडल के प्रकाशीय प्रभाव। वायुमंडल के अनेक प्रकाशीय प्रभावों में सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण है वायुमंडल द्वारा सूर्य का प्रकाश बिखराये जाने के फलस्वरूप आकाश का रंग नीला दिखाई देना। चूंकि ज्यादा बिखराव नीले रंग का होता है अतः धरती से आकाश नीला दिखाई पड़ता है। अन्तरिक्ष से देखने पर आकाश गहरे काले रंग का दिखाई पड़ता है क्योंकि अन्तरिक्ष में कोई वायुमंडल नहीं होता, जो प्रकाश को बिखराये।

देते हैं, वे हैं इन्द्रधनुष का बनना, तारों की झिलमिलाहट और ध्रुवीय ज्योतियां (auroras) *(इन्हें अलग-अलग शीर्षों के अन्तर्गत देखें)*

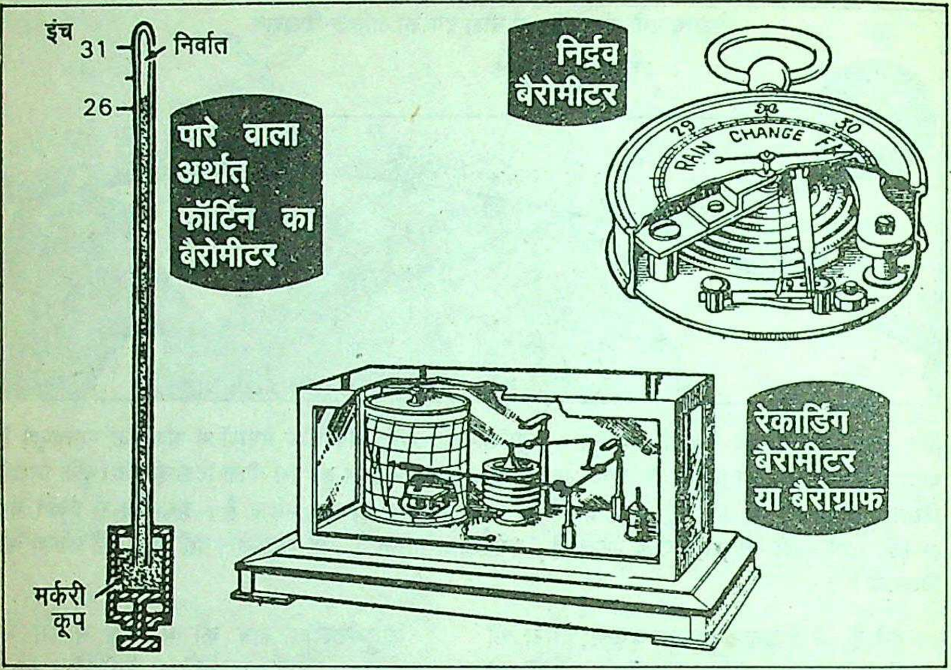
0137-41. **वायुमंडलीय दाब (atmospheric pressure)** वह भार है जिससे पृथ्वी का वायुमण्डल पृथ्वी के पृष्ठ पर विद्यमान हर प्राणी और पदार्थ को निरन्तर दबा रहा है। यदि गणना की जाये तो पता चलेगा कि हमारे पूरे शरीर पर वायु का दाब लगभग 12 टन के बराबर है–जो कई हाथियों के वजन के बराबर है।

समुद्रतल (sea level) पर वायु सर्वाधिक घनी होती है। वहां वायुमण्डल का औसत दाब 14.70 पौंड प्रति वर्ग इंच (या 1.06 किलोग्राम प्रति वर्ग सेंटीमीटर) होता है। 14.70 पौंड प्रति वर्ग इंच के इस दाब को 1 वायुमंडल (one atmosphere) कहते हैं। लगभग 18,000 फुट की ऊंचाई पर यह दाब केवल 1/2 वायुमंडल रह जाता है। वायुमंडल का दाब नापने का उपकरण बैरोमीटर कहलाता है। वायुमंडलीय दाब की घट-बढ़ मौसम में बदलाव आने का संकेत देती है। अतः वायुदाबमापी (बैरोमीटर) मौसम की भविष्यवाणी करने का एक मुख्य साधन है। नीचे गिरती हुई बैरोमीटर की रीडिंग वायुमंडलीय दबाव में कमी होने का संकेत देती है और बताती है कि वर्षा या तूफान आने वाला है। बैरोमीटर की बढ़ती हुई रीडिंग इस बात का संकेत है कि मौसम अच्छा रहेगा।

दो प्रकार के बैरोमीटर आमतौर पर प्रयोग में लाये जाते हैं – पारद या पारे वाला (mercury) बैरोमीटर और निर्द्रव (aneroid) बैरोमीटर। पारद बैरोमीटर को फॉर्टिन का बैरोमीटर भी कहते हैं। इसमें शीशे की एक नली होती है जिसका एक सिरा बन्द होता है। इस नली में पारा भरा होता है। नली का खुला वाला सिरा पारे से भरे एक खुले पात्र में डूबा रहता है। नली के भीतर भरे पारे का स्तम्भ तब तक नीचे गिरता रहता है जब तक कि पात्र में पारे पर दाब डालने वाली वायु का वजन नली

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 54. विभिन्न प्रकार के वायुदाबमापी ।

में पारे के स्तम्भ के भार के बराबर नहीं हो जाता। जितना अधिक वायुमंडलीय दाब होगा, उतनी ही ज्यादा ऊंचाई तक नली में पारा चढ़ेगा; इसी प्रकार वायुमंडलीय दाब जितना कम होगा, उतनी ही कम ऊंचाई तक नली में पारा चढ़ेगा। बैरोमीटर के पारा स्तंम्भ की मानक ऊंचाई समुद्रतल पर 760 मिलीमीटर होती है, जो 1 वायुमंडल (या 14.70 पौण्ड प्रति वर्ग इंच) के बराबर कही जाती है।

चित्र 55. समदाब रेखाएं (isobars) । नक्शे पर समान वायुमंडलीय दाब के स्थानों को मिलाने वाली रेखाऐं । मौसम संबंधी नक्शे की बनावट ऐसी ही लाइनों के कारण होती हैं ।

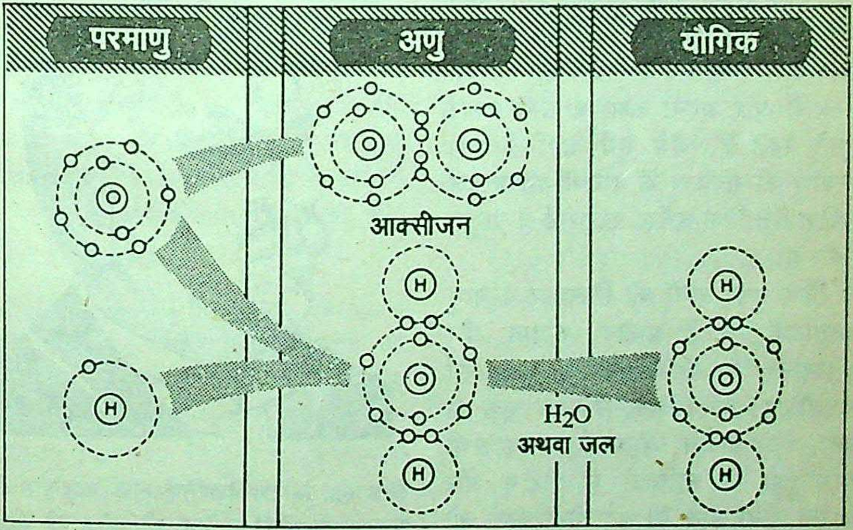
निर्द्रव बैरोमीटर उतना विश्वसनीय नहीं होता जितना कि फॉर्टिन का बैरोमीटर, पर चूंकि इसमें द्रव नहीं होता, यह अपेक्षाकृत अधिक वहनीय होता है। निर्द्रव बैरोमीटर में एक बेलनाकार बाक्स होता है जिसका ढक्कन लचीला होता है। बाक्स के भीतर से वायु अंशतः निकाल दी जाती है जिससे उसका ढक्कन, एक लचीले पटल (diaphragm) की तरह वायुमडलीय दाब में होने वाले प्रत्येक परिवर्तन के साथ ऊपर नीचे होता रहता है। इस पटल से जुड़े नाजुक उत्तोलक (levers) इस घट-बढ़ को एक सुंई तक पहुंचाते हैं जो एक अंशांकित मापी (graduated scale) पर सरकती है और घट-बढ़ को दर्शाती रहती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

0142. **परमाणु (atom)** किसी रासायनिक तत्व का वह सबसे छोटा भाग है जिसमें उस तत्व की विशिष्टताएं सुरक्षित रहें। परमाणु अत्याधिक सूक्ष्म होते हैं—उन्हें आंख से नहीं देखा जा सकता। परमाणु पदार्थ की सूक्ष्मतम इकाई नहीं हैं, प्रत्येक परमाणु में इलेक्ट्रान, प्रोटोन और न्युट्रान जैसे अनेक कण होते हैं। परमाणु और अणु (molecule) को एक समान मानना भी गलत होगा - दोनों में अन्तर है। अणु किसी यौगिक (compound) का वह सूक्ष्मतम विभाज्य होता है जिसमें यौगिक की विशिष्टताएं सुरक्षित होती हैं। अणु में एक से अधिक परमाणु होते हैं। उदाहरण के लिए जल के एक अणु में हाइड्रोजन के दो परमाणु और आक्सीजन का एक परमाणु होता है। हालांकि परमाणु रासायनिक तत्वों (elements) की सूक्ष्मतम इकाई होते हैं, लेकिन सामान्यतया उनका स्वतंत्र आस्तित्व नहीं हो सकता। किसी तत्व के दो या दो से अधिक परमाणुओं का मिलकर पृथक (स्वतंत्र) अस्तित्व हो सकता है। इसे भी अणु कहा जाता है। उदाहरण के लिए आक्सीजन, O_2 रूप में होता है, अर्थात् आक्सीजन के दो परमाणु एक साथ मिलकर एक अणु का निर्माण करते हैं। यह अणु पृथक व स्वतंत्र अस्तित्व में रह सकता है। इसीलिए कभी-कभी अणु की परिभाषा इस प्रकार दी जाती है कि अणु किसी तत्व (element) या यौगिक (compound) का वह सूक्ष्मतम भाग होता है जिसका स्वतंत्र अस्तित्व संभव हो और जो उस तत्व अथवा यौगिक की विशिष्टताएं भी अपने में सुरक्षित रख सके।

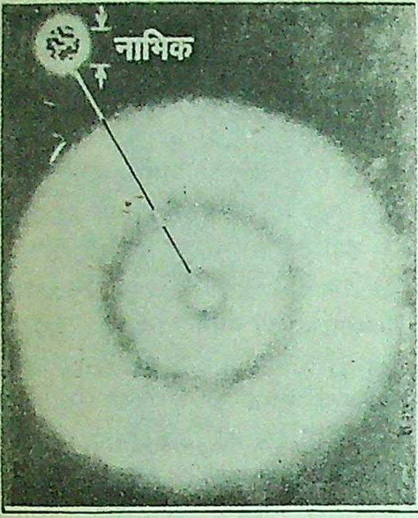
यद्यपि परमाणु के घटक, अर्थात् इलेक्ट्रान और प्रोटोन आदि, विद्युतीय आवेशित हो सकते हैं, किन्तु परमाणु सदैव विद्युतीय उदासीन (न धनात्मक और न ऋणात्मक) होता है। जब किसी परमाणु में एक या एक से अधिक इलेक्ट्रान की वृद्धि या ह्रास होता है, तो उसमें विद्युतीय आवेश उत्पन्न हो जाता है। ऐसे आवेशित



चित्र 56. यहां परमाणुओं और अणुओं की तुलना की गई है। परमाणु तत्त्व का सूक्ष्मतम भाग है। एक ही या अलग अलग तत्त्वों के दो या दो से अधिक परमाणुओं के संयोग से एक अणु बनता है जो अपना स्वतन्त्र अस्तित्व रख सकता है। यदि परमाणु पृथक तत्त्वों के हों तो ऐसे अणु को रासायनिक यौगिक कहा जाता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 57. दो इलेक्ट्रान बादलों (electron clouds) से घिरे नाभिक वाला एक परमाणु । ऊपर बायें कोने में नाभिक का आवर्धित (magnified) रूप दिखाया गया है । परमाणु का यह चित्र एक विशेष किस्म के सूक्ष्मदर्शी यंत्र की सहायता से चरम आवर्धन की स्थिति में लिया गया है । परमाणु की तुलना में नाभिक का अत्यधिक छोटा होना देखें । यह भी ध्यान दें कि जहां एक ओर नाभिक लगभग पूर्णतः ठोस है, वहीं दूसरी ओर इलेक्ट्रानों के बादल व्यवहारिक दृष्टि से मात्र रिक्त स्थान हैं । तात्पर्य यह है कि परामणु का सारा भार उससे भी लगभग ढेड़ हजार गुना छोटे, नाभिक में केन्द्रित रहता है ।

परमाणु को आयन कहते हैं। आयन दो प्रकार के होते हैं: ऋणायन (anion) और धनायन (cation)। [*देखिए* ऋणायन (anion), आयन (ion)]

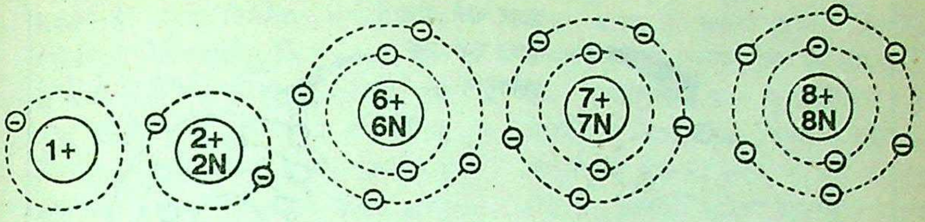
0143-47. **परमाणु क्रमांक (atomic number):** अब यह जानकारी उपलब्ध है कि परमाणु में एक छोटा,. घना और धनात्मक आवेशित नाभिक (nucleus) होता है और बहुत से इलेक्ट्रान इस नाभिक के चारों ओर अपनी कक्षा में उसी प्रकार घूमते रहते हैं, जैसे सूर्य के गिर्द ग्रह। परमाणु की संरचना के बारे में यह माडल ब्रिटिश वैज्ञानिक अर्नेस्ट रदरफ़ोर्ड ने प्रस्तुत किया था।

जिन मुख्य कणों को मिलाकर परमाणु बनता है, वे हैं प्रोटोन, न्युट्रान और इलेक्ट्रान। सरलतम परमाणु, साधारण हाइड्रोजन, के नाभिक में मात्र एक ही कण, एक प्रोटोन, होता है। अन्य सभी परमाणुओं के नाभिकों में प्रोटोन और न्युट्रान दोनों होते हैं। इन दोनों कणों को कभी-कभी सामूहिक नाम 'न्युक्लिऑन' दिया जाता है। प्रत्येक प्रोटोन में विद्युत का केवल एक धनात्मक आवेश होता है, जो परिमाण में इलेक्ट्रान के ऋणात्मक आवेश के बराबर होता है। न्युट्रान में विद्युतीय आवेश होता ही नहीं और इसलिए विद्युतीय दृष्टि से वह उदासीन होता है। उसका द्रव्यमान (mass) प्रोटोन के द्रव्यमान के लगभग बराबर होता है।

चित्र 58. ब्रिटिश वैज्ञानिक लार्ड रदरफोर्ड जिसने परमाणु के भीतर नाभिक की खोज की थी । इस खोज से पहले परमाणु को संरचना विहीन- एक छोटी ठोस गेंद जैसा- माना जाता था । (ग्रीक भाषा में, एटमोस शब्द का अर्थ है, अविभाज्य) ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 59. यहां पांच तत्वों के परमाणु दिखाये गये हैं। किसी परमाणु के नाभिक में प्रोटोनों की जितनी संख्या होती है, वही उस परमाणु का परमाणु क्रमांक होता है। संकेतों पर ध्यान दें : + = प्रोटोन, - = इलेक्ट्रान, और N = न्युट्रान

इलेक्ट्रान का द्रव्यमान प्रोटोन या न्युट्रान के द्रव्यमान से बहुत कम (लगभग 1/836 भाग) होता है। इलेक्ट्रान में विद्युत का केवल एक ऋणात्मक आवेश होता है।

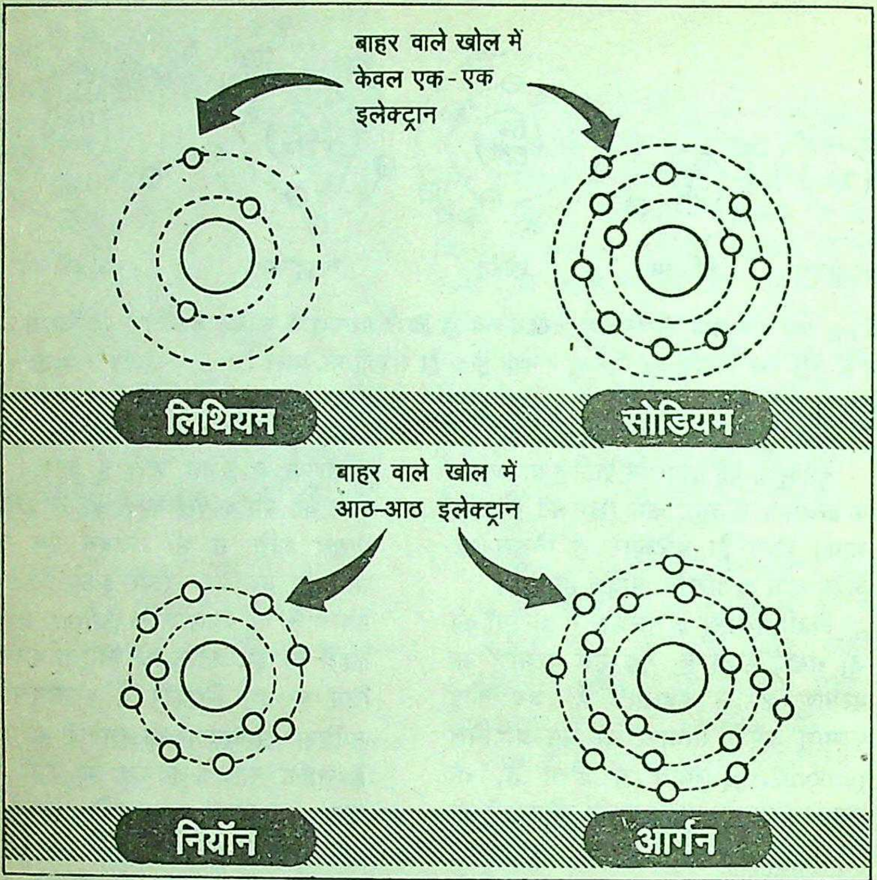
किसी परमाणु के नाभिक में प्रोटोनों की जो संख्या होती है, वह उस परमाणु का परमाणु क्रमांक कहलाती है। जब कोई परमाणु अपनी सामान्य या अन-आयनित (unionized) स्थिति में होता है, तो उसका परमाणु क्रमांक उसके इलेक्ट्रानों की संख्या के बराबर होता है। ऐसी अवस्था में नाभिक का धनात्मक आवेश इलेक्ट्रानों के ऋणात्मक आवेश के बराबर होता है और वह परमाणु, समग्रतः, वैद्युतीय उदासीन होता है। एक ही तत्व के सभी परमाणुओं का परमाणु क्रमांक समान (उतना ही) होता है।

0148-51. **परमाणु संरचना (atomic structure) :** जैसाकि पहले बताया जा चुका है, परमाणु के नाभिक का निर्माण करने वाले कण दो प्रकार के होते हैं — प्रोटोन, जिन पर विद्युत का धनात्मक आवेश होता है, और न्युट्रान, जो विद्युतीय दृष्टि से उदासीन होते हैं। विद्युत का यह एक मूल नियम है कि समान आवेश एक दूसरे को प्रतिकर्षित (repel) करते हैं। अतः नाभिक के भीतर विद्यमान प्रोटोन जो धनात्मक आवेशित होते हैं परस्पर एक दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं। लेकिन, वे विद्युत शक्ति से भी मजबूत एक अन्य शक्ति के बल पर परस्पर इकट्ठा रहते हैं। इस शक्ति को प्रबल शक्ति (strong force) कहते हैं। इस शक्ति को निर्मुक्त करने के लिए परमाणु रिएक्टर में परमाणुओं के नाभिकों पर न्युट्रानों की बमबारी की जाती है ताकि नाभिक विकृत हो जायें और उसके फलस्वरूप प्रबल शक्ति प्रोटोनों को एक साथ इकट्ठा न रख सके। इस दशा में समान आवेश वाले प्रोटोनों के बीच पारस्परिक प्रतिकर्षण की शक्ति प्रभावी शक्ति बन जाती है और नाभिकों के कण भीषण ऊर्जा के साथ छिटक जाते हैं।

आइए अब नाभिक के गिर्द विद्यमान इलेक्ट्रान मेघ (electron cloud) को देखें। इलेक्ट्रान एक-दूसरे से घिरे अनेक खोलों (shells) में विद्यमान होते हैं। विभिन्न तत्वों की रासायनिक विशिष्टताओं का निर्धारण मुख्यतः सबसे बाहर वाले खोल में विद्यमान इलेक्ट्रानों की संख्या के आधार पर होता है। उदाहरण के लिए, लीथियम, सोडियम और पोटेशियम के परमाणुओं में से प्रत्येक के सबसे बाहर वाले खोल में सिर्फ एक इलेक्ट्रान होता है और इसीलिए इन तत्वों की मुख्य विशेषताएं समान हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 60. सोडियम और लिथियम में से प्रत्येक के परमाणुओं में सबसे बाहर वाले खोल में केवल एक इलेक्ट्रान होता है। अतः वे इस एक इलेक्ट्रान को गँवा कर धनात्मक आयनों का निर्माण करते हैं। नियॉन और आर्गन जैसी निष्क्रिय गैसों के परमाणुओं के सबसे बाहर वाले खोल में आठ-आठ इलेक्ट्रान होते हैं; इस प्रकार वे पूर्ण और स्थिर होते हैं। न ही वे इलेक्ट्रान ग्रहण कर सकते हैं और न खो सकते हैं- इस कारण वे रासायनिक दृष्टि से निष्क्रिय होते हैं।

किसी भी तत्व के सबसे बाहर वाले खोल में अधिक-से-अधिक आठ इलेक्ट्रान हो सकते हैं और ऐसा होने की स्थिति में उस खोल में उसके इलेक्ट्रानों की संख्या न तो घट सकती है और न ही बढ़ सकती है। वह तत्व रासायनिक दृष्टि से अक्रिय (inert) बन जाता है। यही कारण है कि अक्रिय गैसें (जैसे आर्गन, नियॉन, आदि) जिनके सबसे बाहर वाले खोल में आठ इलेक्ट्रान होते हैं, रासायनिक दृष्टि से अक्रियाशील हैं।

यदि किसी परमाणु के सबसे बाहर वाले खोल में छः इलेक्ट्रान हों, तो उसमें बाहर से दो और इलेक्ट्रान प्राप्त करने की प्रवृत्ति होती है, ताकि वह रासायनिक दृष्टि से स्थिर हो सके। इस प्रक्रिया में उसे दो अतिरिक्त इलेक्ट्रान मिल जाते हैं और वह

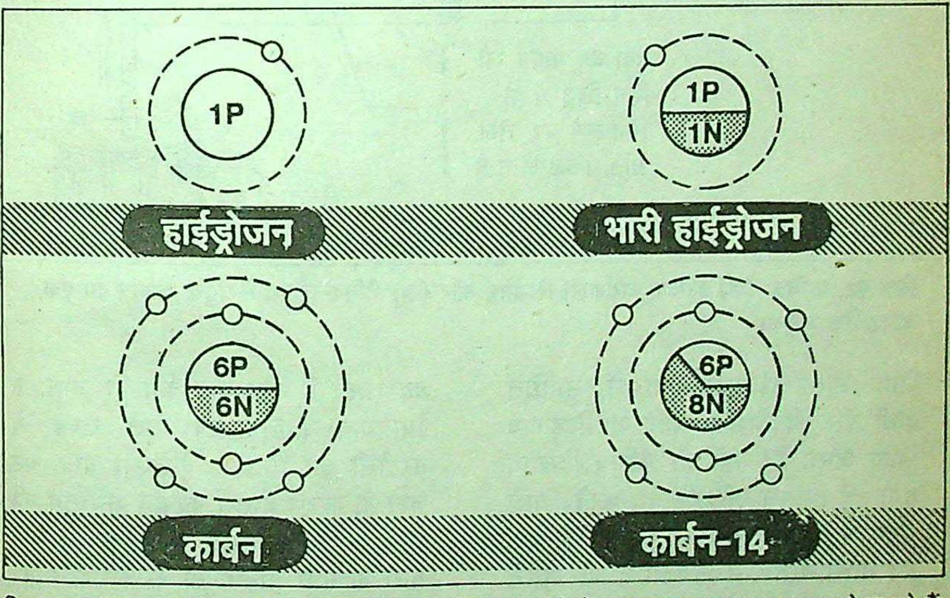
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ऋणात्मक आवेश वाले आयन उत्पन्न कर सकता हैं। इसके विपरीत, सोडियम के परमाणुओं जैसे परमाणु, जिनके बाहर वाले खोल में सिर्फ एक इलेक्ट्रान होता है, उस एक इलेक्ट्रान को गंवा कर रासायनिक स्थिरता प्राप्त कर सकते हैं और इस प्रकार धनात्मक आवेश वाले आयन उत्पन्न करते हैं। [*देखिए* आयन (ion)]

0152-53. **परमाणु भार (atomic weight)** किसी तत्व के परमाणुों में विद्यमान प्रोटोनों और न्युट्रानों की संख्या के योग के बराबर होता है। चूंकि न्युट्रान वैद्युत उदासीन होते हैं, अतः वे परमाणु की रासायनिक विशिष्टताओं में कोई विशेष योगदान नहीं करते केवल उसका द्रव्यमान (mass) ही बढ़ाते हैं। इसीलिए कभी-कभी एक ही तत्व के अलग-अलग परमाणुओं में न्युट्रानों की संख्या अलग-अलग हो सकती है और इसलिए उनका भार भी अलग-अलग हो सकता है। ऐसे परमाणुओं को समस्थानिक या आइसोटोप (isotope) कहा जाता है। आइसोटोप एक ही तत्व के ऐसे परमाणु होते हैं, जिनका परमाणु-क्रमांक तो एक समान होता है पर जिनका परमाणु-भार अलग-अलग होता है। उनकी रासायनिक विशिष्टताएं सामान होती हैं। हाईड्रोजन में तीन आइसोटोप हैं; कार्बन के भी दो आइसोटोप होते हैं। [*देखिए* समस्थानिक (isotope), हाइड्रोजन (hydrogen)]

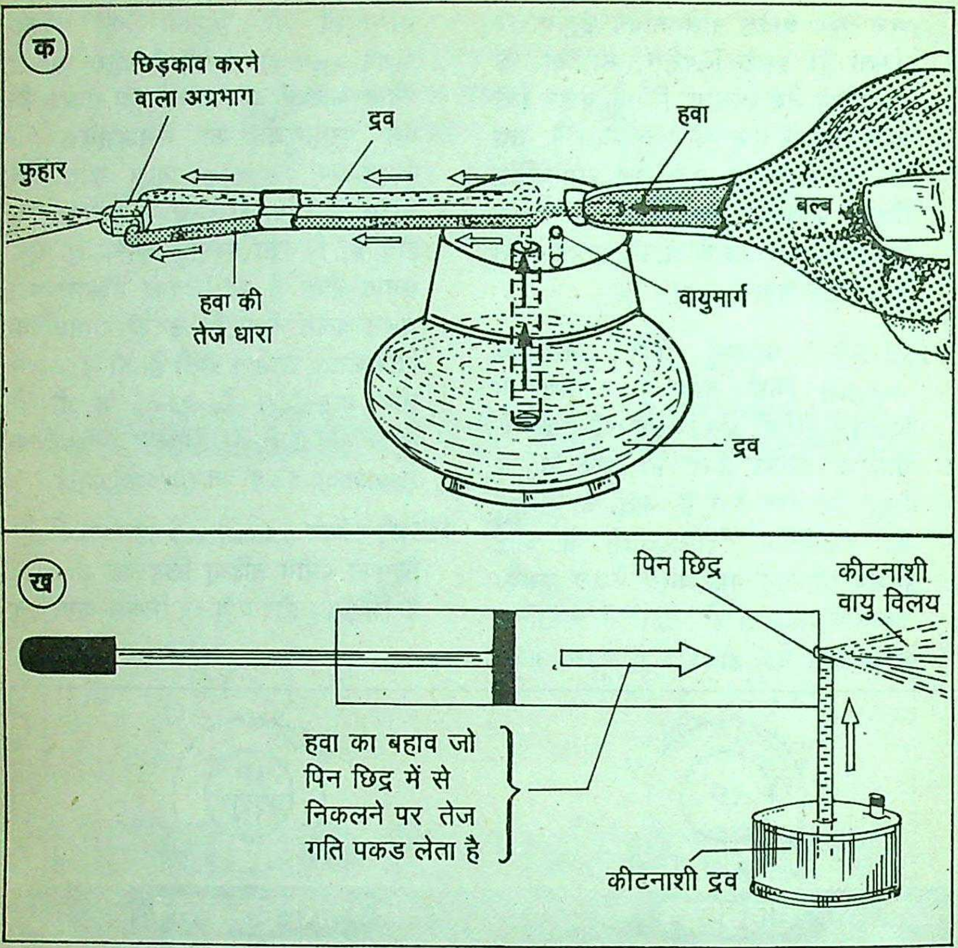
0154. **कणित्र (atomizer)** वह उपकरण है, जिसका प्रयोग बढ़िया छिड़काव (spray) के लिए द्रव और वायु का मिश्रण करने हेतु



चित्र 61. जैसा यहां दिखाया गया है, एक ही तत्व के परमाणुओं के परमाणु-भार अलग-अलग हो सकते हैं। सामान्यता हाईड्रोजन परमाणुओं में न्युट्रान नहीं होते, किन्तु कुछ में एक न्युट्रान होता है। इन्हें भारी हाईड्रोजन कहा जाता है। कुछ अन्य हाईड्रोजन परमाणुओं में दो न्युट्रान भी हो सकते हैं (उन्हें यहां नहीं दिखाया गया है)। इसी प्रकार कुछ कार्बन परमाणुओं में सामान्य 6 न्युट्रानों के स्थान पर 8 न्युट्रान होते हैं- इनमें से एक आइसोटोप का नाम $_{12}C$ और दूसरे का $_{14}C$ है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 62. कणित्रः (क) इसका कार्यकारी सिद्धांत, और (ख) दैनिक जीवन में प्रयुक्त कणित्र का एक व्यवहारिक नमूना।

किया जाता है। इससे दवाइयों, सुगंधित द्रव्यों और कीटनाशकों आदि का छिड़काव किया जाता है। यहां जो कणित्र दिखाया गया है उसमें छिड़काव करने वाले अग्रभाव तक दो लम्बी नलियां गई हैं–एक द्रव वाली बोतल से निकली है और दूसरी एक रबड़ के बल्ब से। जब बल्ब को दबाया जाता है, तो उससे हवा की तेज धार छिड़काव करने वाले अग्रभाग की ओर बढ़ती है और अग्रभाग के संकरे मार्ग में प्रवेश करती है। इस दशा में उसकी गति बढ़ जाती है और दाब कम हो जाता है [वायुयान (airplane) वाले खण्ड में बरनौली का सिद्धांत *देखिए*]। दाब घट जाने के कारण बोतल का द्रव अग्रभाग की ओर तेजी से बढ़ता है और हवा की तेज धारा के साथ बढ़िया स्प्रे के रूप में बाहर निकलने लगता है।

0155-57. ए०टी०पी० (ATP) अथवा एडिनोसीन ट्राइफास्फेट (adenosine triphosphate) सभी जीवित कोशिकाओं में विद्यमान एक ऊर्जा सम्पन्न अणु का

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

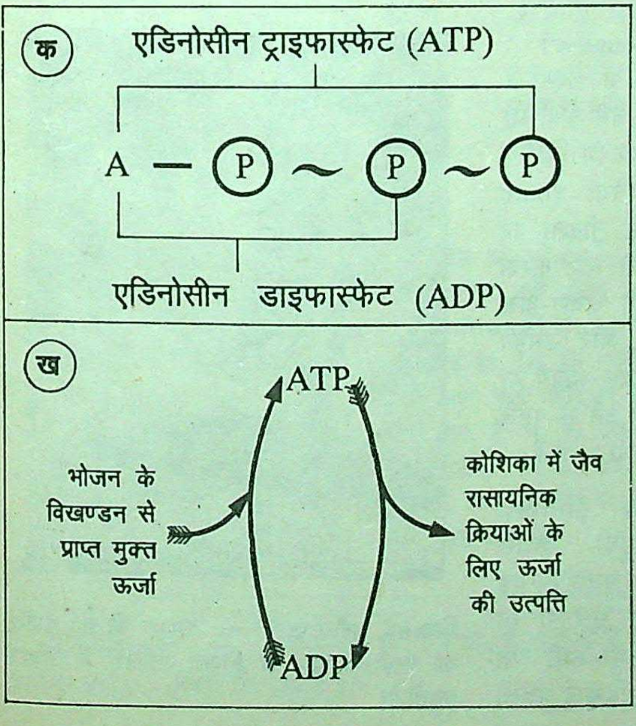
नाम है। ए०टी०पी० में संचित ऊर्जा की मदद से ही जीवित कोशिकाएं अपने सब कार्य करती हैं। ए०टी०पी० के प्रत्येक अणु में तीन फास्फेट समूह होते हैं जो, ऊर्जा सम्पन्न रासायनिक बन्धों से परस्पर एक साथ जुड़े होते हैं। जब ए०टी०पी० के अणु में से एक फास्फेट समूह कम हो जाता है, तो वह एडिनोसीन डाइफास्फेट (adenosine diphosphate) या ए०डी०पी० (ADP) बन जाता है और इस प्रक्रिया में ऊर्जा पैदा होती है। इस अभिक्रिया (reaction) को निम्न प्रकार से लिखा जा सकता है:

ATP ⟶ { ADP + फास्फेट समूह + ऊर्जा }

ए०डी०पी० से पुनः ए०टी०पी० बनाने के लिए भोजन में विद्यमान ऊर्जा की आवश्यकता पड़ती है। इस प्रक्रिया को इस प्रकार लिखा जा सकता है:

{ ADP + फास्फेट समूह + भोजन से प्राप्त ऊर्जा } ⟶ ATP

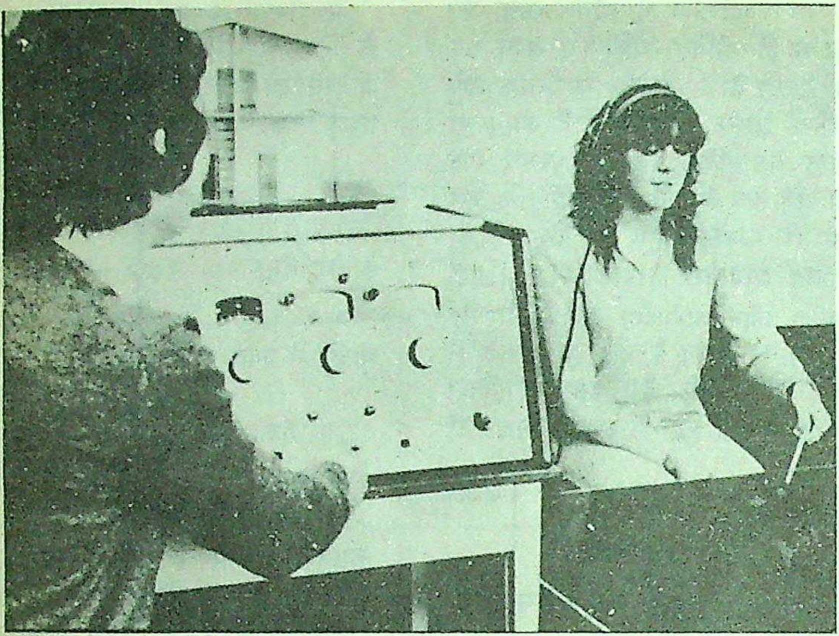
कोशिका की ऊर्जा-मुद्रा (energy currency) के रूप में ATP की भूमिका 1941 में जर्मन-अमरीकी जीव रसायन शास्त्री फ्रिटज ए० लिपमैन ने समझाई थी। इस सफलता के लिए उन्हें 1953 के चिकित्सा शास्त्र के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।



चित्र 63. ATP : (क) ATP अणु का सरल रेखाचित्र। यह अणु एडिनोसीन (A) और तीन फास्फेट समूहों (P) का बना हुआ है। जब अणु में से अन्तिम फास्फेट समूह हट जाता है तो ATP, ADP में बदल जाता है। ऊर्जायुक्त फास्फेट बन्ध लहरियादार लाइनों से दिखाये गये हैं। (ख) ATP चक्र का सरल चित्रण — प्रत्येक जीवित कोशिका में यह चक्र चलता रहता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

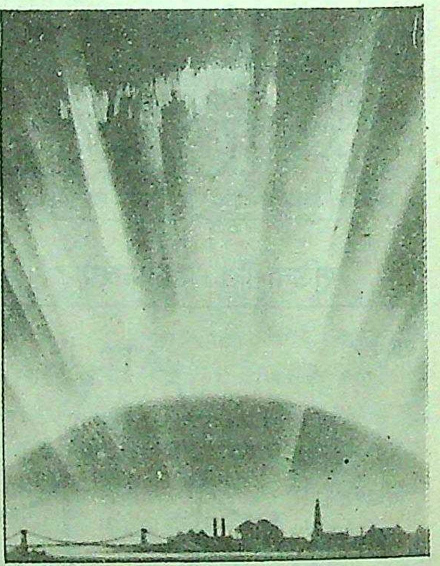
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 64. सुनने की क्षमता में कितना और कैसा ह्रास हुआ है, इस बात की जांच के लिए श्रव्यतामापी परीक्षण हो रहा है।

0158. श्रव्यतामापी (audiometer) : श्रवण क्षमता अनेक प्रकार के उपकरणों से नापी जा सकती है। इनमें सबसे प्रचलित यंत्र हैं श्रव्यतामापी। यह उपकरण विभिन्न तीव्रताओं वाली शुद्ध ध्वनियां (pure tones) पैदा करता है। जिस तीव्रता पर रोगी उन्हें सुन सकता है उसे नोट करके ग्राफ बनाया जाता है जिससे श्रवण-ह्रास (hearing loss) के प्रकार और उसकी मात्रा का पता चलता है। श्रवण-सहाय या हीयरिंग-ऐड (hearing aid) देने से पहले श्रव्यतामापी जांच करना जरूरी होता है।

0159. उत्तरी ध्रुव ज्योति (aurora borealis) को उत्तर-ध्रुवी प्रकाश (northern lights) भी कहा जाता है। यह ज्योति सुन्दर लम्बी प्रकाश धाराओं या प्रकाश पट्टियों के रूप में कभी-कभी रात के समय उत्तरी आकाश में दिखाई पड़ती



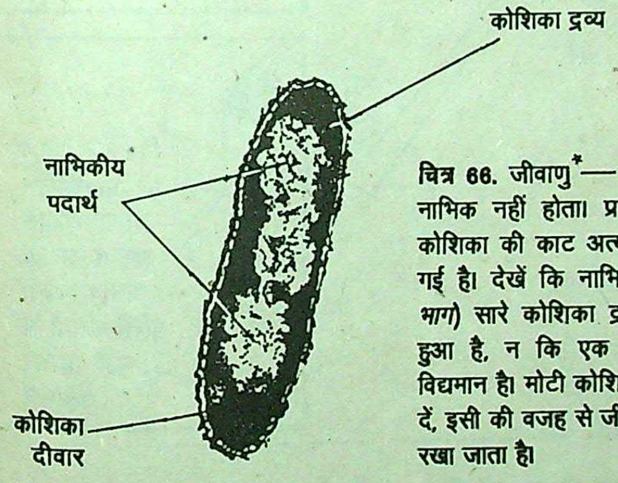
चित्र 65. ध्रुवीय ज्योति — प्रकाश की वह दीप्ति, जो पृथ्वी के ध्रुवों के निकट आकाश में दिखाई पड़ती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है। यह तीव्र गति से ऊपर की ओर जाती हुई दिखाए पड़ती है और लगातार इसकी स्थिति बदलती और दीप्ति घटती-बढ़ती रहती है। प्रकाश सफेद, पीला, हरा या लाल हो सकता है। विश्वास किया जाता है कि सूर्य पर भयानक चुम्बकीय तूफानों के दौरान प्रस्फुटित सूक्ष्म विद्युत कणों के फलस्वरूप इस ज्योति का जन्म होता है। जब ये विद्युत कण पृथ्वी के वातावरण में विद्यमान गैसों से टकराते हैं, तो दीप्त हो उठते हैं। वायुमंडल में विभिन्न गैसों के कारण तरह-तरह के रंग निकलते हैं। दक्षिणी गोलार्द्ध में भी ध्रुव प्रदेश के निकट ऐसी ही ज्योति दिखाई पड़ती हैं जिसे दक्षिणी ध्रुव ज्योति (aurora australis) कहा जाता है।

0160-64. जीवाणु **(bacteria)** सूक्ष्मदर्शीय, एक-कोशीय पौधे होते हैं; इनमें नाभिक पूर्ण विकसित नहीं होता। यद्यपि ये वाइरसों से काफी बड़े होते हैं किन्तु तब भी इन्हें सूक्ष्मदर्शक यंत्र की सहायता के बिना नहीं देखा जा सकता। इसी कारण इन्हें सूक्ष्मजीव (micro-organisms) भी कहा जाता है। जीवाणु अनेकानेक प्रकार के होते हैं। इनमें से अधिकांश अहानिकर और बहुत-से तो मनुष्य के लिए उपयोगी भी हैं। मात्र कुछ प्रकार के जीवाणु ही रोग पैदा करते हैं। सड़ रहे जैव या वनस्पति पदार्थों

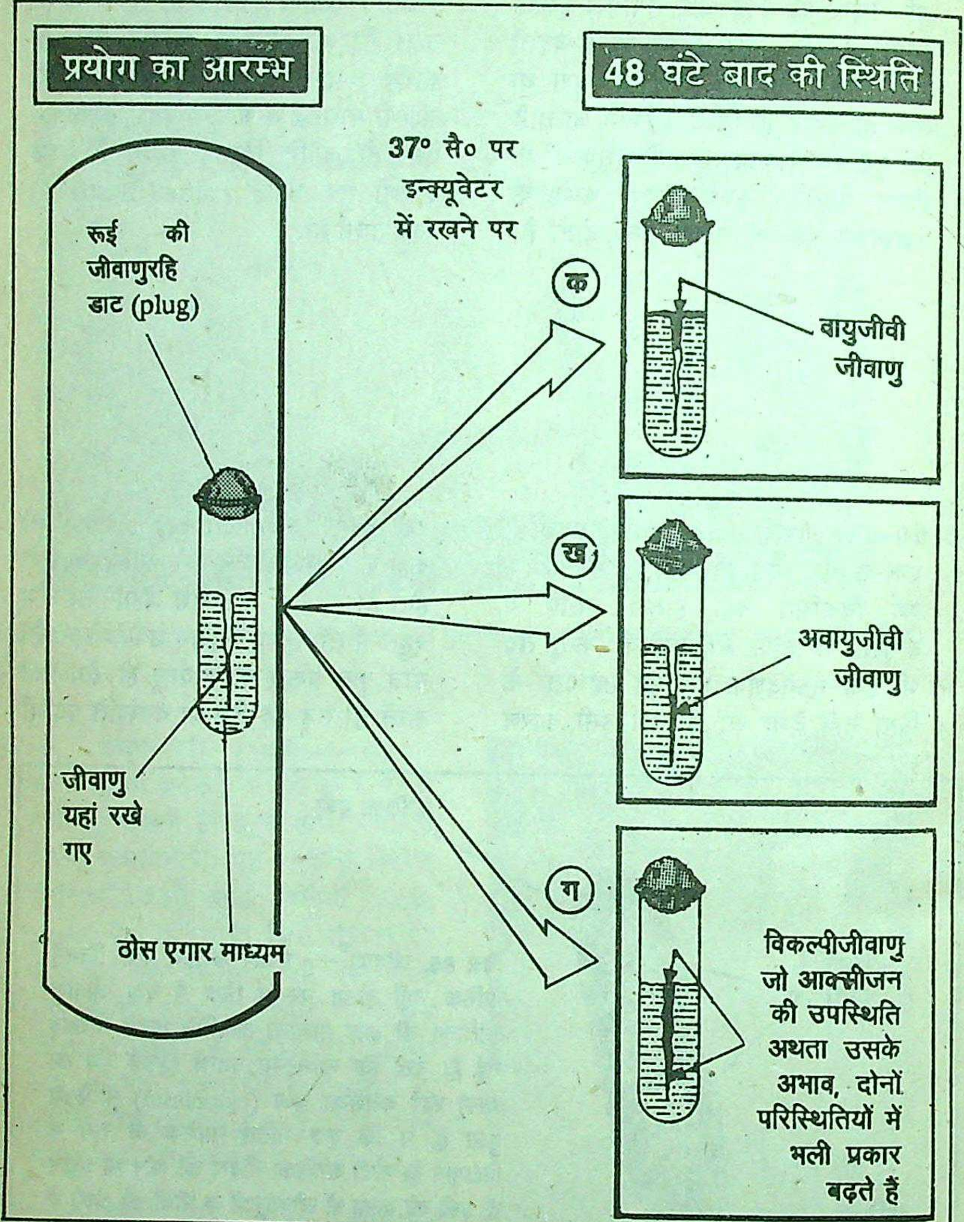


चित्र 66. जीवाणु*— एकल कोशीय पौधे, जिनमें नाभिक नहीं होता। प्रस्तुत चित्र में एक जीवाणु कोशिका की काट अत्यन्त आवर्धित करके दिखाई गई है। देखें कि नाभिकीय पदार्थ (*हल्के रंग का भाग*) सारे कोशिका द्रव्य (cytoplasm) में फैला हुआ है, न कि एक गठित नाभिक के रूप में विद्यमान है। मोटी कोशिका दीवार की ओर भी ध्यान दें, इसी की वजह से जीवाणुओं के पौधों की श्रेणी में रखा जाता है।

* आजकल अनेक वैज्ञानिक जीवाणुओं को पौधों और जीवों दोनों से पृथक एक नए जगत्, प्रोटिस्टा (Protista) में रखने के पक्षधर हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 67. वायुजीवी और अवायुजीवी जीवाणु। यदि किसी एगार माध्यम (agar medium) भरी परखनली में कुछ जीवाणुओं को डाला जाये, तो वे दिखाए गए तीन अलग-अलग ढंगों में से किसी एक में बढ़ते हैं। (क) यदि जीवाणु वायुजीवी हैं, तो वे एगार की ऊपरी सतह पर, जहां खूब आक्सीजन होता है, बढ़ते हैं; (ख) यदि जीवाणु अवायुजीबी हैं, तो वे एगार की दरार के निचले भाग में, जहां आक्सीजन बहुत कम होता है, बढ़ते हैं, और (ग) यदि जीवाणु विकल्पी हैं, तो वे एगार की ऊपरी सतह और एगार दरार में नीचे की ओर, दोनों स्थानों पर, बढ़ते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पर सामान्यतया जीवाणु ही क्रियाशील होते हैं। यद्यपि जीवाणुओं को पौधों की श्रेणी में रखा जाता है तथापि उनमें क्लोरोफिल नहीं होता, जो पौधों को हरा रंग प्रदान करता है।

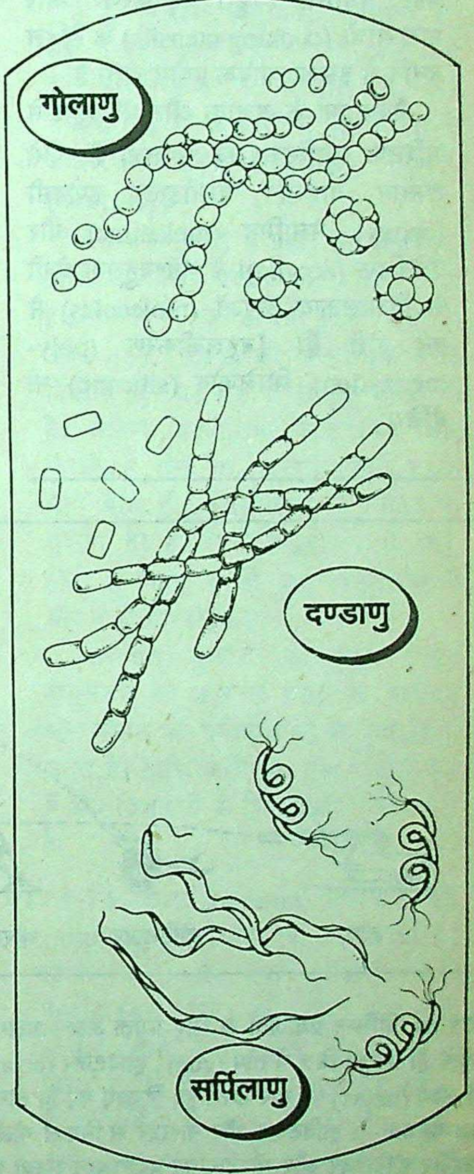
वायुजीवी (aerobic) जीवाणु ऐसे जीवाणुओं को कहा जाता है जिन्हें जीवित रहने और प्रवर्धन (multiplication) करने के लिए आक्सीजन की आवश्यकता होती है। इसके विपरीत अवायुजीवी (anaerobic) जीवाणु आक्सीजन के अभाव में भी बढ़ते रहते हैं। कुछ जीवाणु विकल्पी (facultative) होते हैं, अर्थात् वे आक्सीजन या उसके अभाव, दोनों ही अवस्थाओं में ज़ीवित रह सकते हैं।

आकार के आधार पर जीवाणुओं को तीन वर्गों में बांटा जाता है: (1) गोलाणु (cocci) जो गोल आकार के होते हैं, (2) दंडाणु (bacilli), जो छड़ नुमा होते हैं, और (3) सर्पिलाणु (spirilli), जो सर्पिल आकार के होते हैं।

जीवविज्ञान की जो शाखा जीवाणुओं का अध्ययन करती है, उसे ज़ीवाणु विज्ञान (bacteriology) कहते हैं। फ्रांसीसी रसायनशास्त्री लुई पाश्चर को आधुनिक जीवाणु विज्ञान का जनक माना जाता है।

रोग पैदा करने वाले जीवाणुओं को प्रायः रोगोत्पादक (pathogenic) जीवाणु कहते हैं। इनमें महत्त्वपूर्ण जीवाणु वे हैं, जो तपेदिक, डिफ्थीरिया, टिटेनस, आतशक (syphilis), सुजाक (gonorrhoea), काली खांसी, आदि रोग पैदा करते हैं। ध्यान रहे कि निम्नलिखित सामान्य बीमारियां जीवाणुओं से नहीं बल्कि वाइरसों से पैदा होती हैं: पोलियो, पीलिया, नजला-जुकाम, कनफेड़, खसरा, इन्फलुएंजा, छोटी माता (chicken pox) आदि।

कुछ वाइरस जीवाणुओं पर हमला करके उन्हें मार डालते हैं। इन्हें जीवाणु भोजी (bacteriophage) कहते हैं। [*देखिए* कोशिका (cell), वाइरस (virus)]



चित्र 68. जीवाणुओं के तीन सामान्य आकार : गोल (गोलाणु), छड़नुमा (दण्डाणु) और सर्पिल (सर्पिलाणु)।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

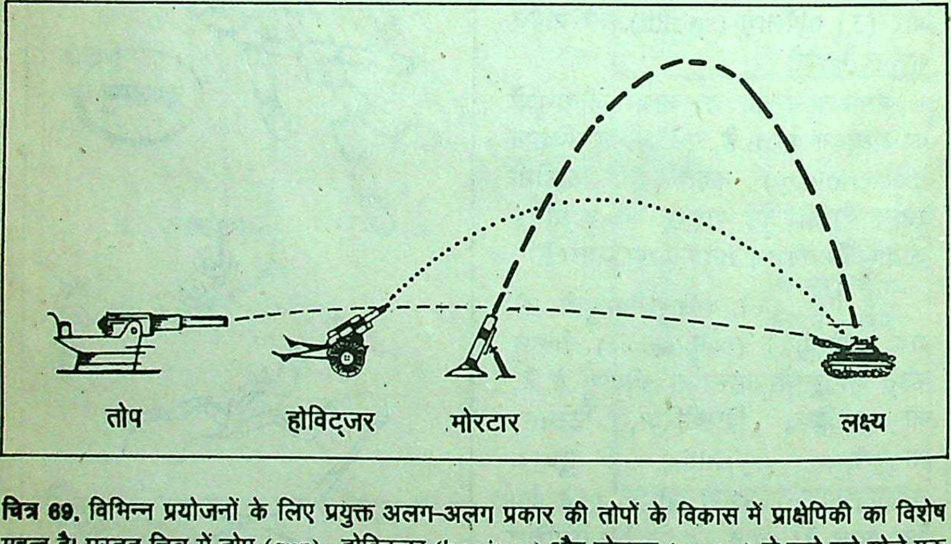
0165-66. बैकेलाइट (bakelite) फिनोल और फॉर्मेल्डीहाइड से बना एक संश्लिष्ट द्रव्य है। यह सबसे प्रथम बना पूर्णतः संश्लिष्ट प्लास्टिक है। यह आग नहीं पकड़ता और ताप व विद्युत का उत्तम रोधक है। इस पर अम्लों का भी प्रभाव नहीं पड़ता। विद्युत उपकरणों और पाक-पात्रों (cooking utensils) के हैंडिल बनाने में इसका व्यापक प्रयोग होता है।

बैकेलाइट के अलावा और भी बहुत-से संश्लिष्ट प्लास्टिक अब उपलब्ध हैं, जैसे टेफ्लान, नाइलॉन, पोलीइस्टर, इपोक्सी (epoxy), मेलामिन (melamine) और एक्रिलिक (acrylic)। ये सब बहुलक श्रेणी के विशालकाय अणुओं (molecules) से बने होते हैं। [बहुलकीकरण (polymerization), सिलिकोन (silicone) *भी देखिए*]

0167-68. खाने का सोडा या बेकिंग सोडा (baking soda) सोडियम बाइकार्बोनेट का आम प्रचलित नाम है। खाना पकाने के अलावा इसका प्रयोग अग्निशामकों, बदहजमी की दवाओं और मार्जक घोलों (cleaning solutions) के निर्माण में किया जाता है।

पाक-चूर्ण (या बेकिंग पाउडर), जो सेंके हुए (baked) पदार्थों को हल्का बनाने के लिए इस्तेमाल किया जाता है, बेकिंग सोडा और किसी अम्लीय पाउडर (जैसे एसिड कैलशियम फास्फेट या सोडियम अल्युमिनियम सल्फेट) का मिश्रण होता है। पानी का सम्पर्क होने पर ये दोनों संघटक रासायनिक अभिक्रिया करते हैं जिससे कार्बन डाइआक्साइड पैदा होती है और गुंधा हुआ आटा हल्का और सरंध्र (porous) हो जाता है।

0169. प्राक्षेपिकी (ballistics) वह विज्ञान



चित्र 69. विभिन्न प्रयोजनों के लिए प्रयुक्त अलग-अलग प्रकार की तोपों के विकास में प्राक्षेपिकी का विशेष महत्व है। प्रस्तुत चित्र में तोप (gun), होविट्ज़र (howitzer) और मोरटार (mortar) से दागे गये गोले एक ही लक्ष्य (target) पर मार करते हुए दिखाए गए हैं। तीनों मामलों में गोला अलग-अलग कोण (मार्ग) से लक्ष्य तक पहुंचता है। होविट्ज़र और मोरटार से निकले गोलों का प्रक्षेप-पथ तोप के प्रक्षेप-पथ से ऊंचा होता है। इसलिए होविट्ज़र और मोरटार का प्रयोग उन लक्ष्यों पर गोलाबारी करने के लिए किया जा सकता है, जो किसी पहाड़ी के पीछे छिपे हों जबकि तोप का प्रयोग इस काम के लिए नहीं किया जा सकता।

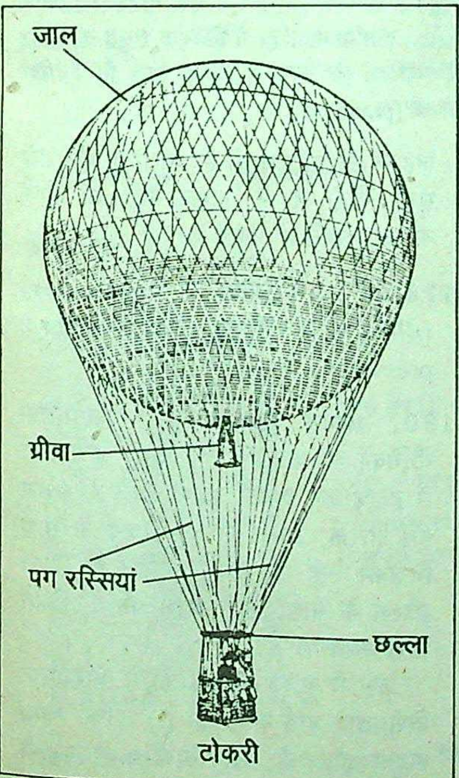
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है, जो प्रक्षेप्यों, जैसे गोलियों और राकेटों की गति का अध्ययन करता है।

जब कोई गोली या तोप का गोला बंदूक या तोप से निकलता है, तो वह लट्टू की तरह नाचता है। इस चक्रण गति से प्रक्षेप्यों को अपनी उड़ान में स्थिरता प्राप्त होती है।

0170-73. **गुब्बारा (balloon)** एक वायु रोधी (air tight) सुनम्य कपड़ा या रबर का थैला होता है, जिसमें हवा या गैस भरी होती है। यदि भरी हुई हवा गर्म हो, या गैस हवा से हल्की हो, तो गुब्बारा ऊपर उठकर वायुमंडल में उड़ने में समर्थ हो जाता है क्योंकि उसका भार उसके द्वारा विस्थापित हवा के भार से कम होता है। गुब्बारा आर्कमिडीज़ के सिद्धान्त के आधार



चित्र 70. हीलियम भरा गुब्बारा।

पर उड़ता है। [*देखिए* आर्कमिडीज (Archimedes)]

गुब्बारे वायुयानों से बहुत भिन्न होते हैं। गुब्बारों में स्व-नोदन (self-propulsion) का कोई साधन नहीं होता (जबकि वायुयानों में होता है) और वे हवा से हल्के होते हैं (जबकि वायुयान, परिभाषा से, हवा से भारी होते हैं)। अन्त में, वायुयानों का आर्कमिडीज के सिद्धांत से कोई सम्बन्ध नहीं है। वे बरनौली के सिद्धांत के आधार पर उड़ते हैं [*देखिए* वायुयान (airplane)]

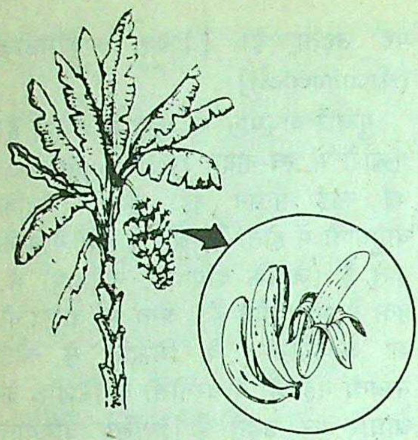
गैस-भरे गुब्बारों में प्रायः हाइड्रोजन या हीलियम गैसें प्रयोग की जाती हैं। हाइड्रोजन में, जो सबसे हल्की गैस है, ऊपर उठने (उड़ने) की अत्याधिक शक्ति होती है और यह गैस अपेक्षाकृत सस्ती भी है। लेकिन अत्याधिक ज्वलनशील और विस्फोटक होने के कारण इसका प्रयोग मात्र कुछ ही परिस्थितियों में किया जा सकता है। हीलियम हाइड्रोजन से भारी होती है किन्तु न तो वह ज्वलनशील है और न ही विस्फोटक।

आजकल गुब्बारों का मुख्य प्रयोग वायुमंडल की उच्चतर परतों के अध्ययन और मौसम की भविष्यवाणी के लिए किया जाता है। इसके अतिरिक्त गुब्बारे खेल-कूद में और विज्ञापनों के लिए प्रयोग किये जाते हैं।

0174-75. **केला (banana)** उष्णकटिबन्धी (tropical) प्रदेशों का एक बड़ा पौधा है। इसके फल में एक चौथाई भाग कार्बोहाइड्रेट (शर्करा और मंड) और तीन चौथाई भाग पानी होता है। फल में विद्यमान मंड फल के पक जाने पर शर्करा में परिवर्तित हो जाता है, इसलिए पका हुआ केला कच्चे केले की अपेक्षा ज्यादा मीठा होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



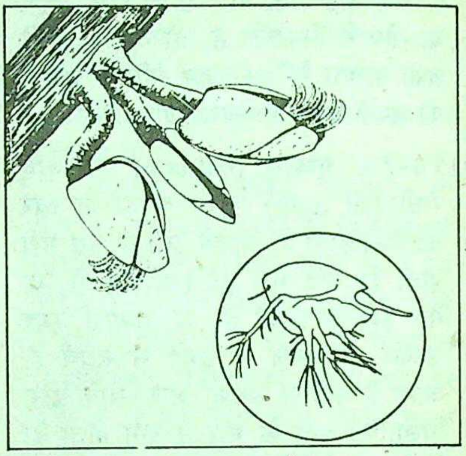
चित्र 71. केले के पेड़ (क) की विशेषता यह है कि इसका तना, अन्य पेड़ों के तनों से भिन्न, पत्तियों की संकेन्द्रक (concentric), एक-के-ऊपर-एक जमी, पर्तों का बना होता है। इसका फल (ख) कार्बोहाइड्रेट से भरपूर होता है।

हांलाकि केले का 'पेड़', एक पेड़-जैसा दीखता है, किन्तु वास्तव में वह शाक-जैसा (herb-like) एक पौधा होता है। उसका 'तना' आपस में मजबूती से लिपटी हुई पत्तियों की पर्तों का बना होता है, ये पत्तियां एक भूमिगत तने से निकलती है।

0176. **बार्बिट्युरेट (barbiturates)** संश्लिष्ट यौगिकों के एक समूह का नाम है। इन्हें मुख्यतः उपशामक (sedative) के रूप में और अनिद्रा व मिर्गी (epilepsy) के इलाज में इस्तेमाल किया जाता है।

ये आदत डालने वाली शक्तिशाली दवायें हैं; इनका प्रयोग डाक्टर की सलाह के बिना नहीं किया जाना चाहिए। खुराक से ज्यादा मात्रा में इन्हें ले लेने पर मूर्छा और मृत्यु तक हो सकती है।

0177. **बार्नेकल (barnacles)** संधिपाद (arthropod) संघ के छोटे-छोटे समुद्री जीव होते हैं। विविध समुद्री जीवों में इनकी संख्या सर्वाधिक है। ये अक्सर समुद्र में जाने वाले जहाजों की पेंदी में चिपके रहते हैं। कभी-कभी तो जहाज की पेंदी पर इनकी संख्या इतनी ज्यादा हो जाती है कि



चित्र 72. जहाज की पेंदी में चिपके बार्नेकलों का समूह। अन्तर्निवेश (inset) में एक बार्नेकल डिम्भक (larva) दर्शाया गया है। ये डिम्भक समुद्र की सतह पर प्लावकों के रूप में तैरते रहते हैं। [*देखिए* प्लावक (plankton)]

जहाज की गति धीमी हो जाती है और उसे सूखी गोदी में ले जाकर पेंदी को साफ कराना जरूरी हो जाता है।

0178-79. **बैरोमीटर (barometer)** [*देखिए* वायुमंडलीय दाब (atmospheric pressure)]

0180. **क्षारक (base)** ऐसे रासायनिक यौगिकों को कहते हैं जो किसी अन्य द्रव्य से हाइड्रोजन आयन ग्रहण करने में सक्षम हों। क्षारक, अम्लों के हाइड्रोजन के साथ मिलकर उन्हें उदासीन बना देते हैं। किसी क्षारक के साथ किसी अम्ल की अनुक्रिया से लवण बनता है।

जल में घुलने पर क्षारकों में चार स्पष्ट विशेषताऐं पाई जाती हैं: (i) उनका स्वाद कड़ुवा होता है; (ii) स्पर्श करने पर वे साबुन जैसे चिकने लगते हैं; (iii) वे लाल

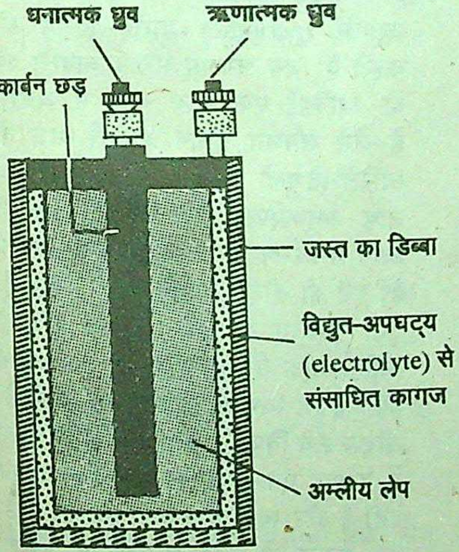
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

लिटमस को नीला बना देते हैं; और (iv) वे विद्युत धारा का संवहन कर सकते हैं। [लिटमस (litmus) *भी देखिए; तुलना कीजिए* अम्ल (acid)]

क्षारक या तो कार्बनिक होते हैं या अकार्बनिक। अकार्बनिक क्षारकों को प्रायः क्षार (alkali) कहा जाता है। सोडियम हाइड्रॉआक्साइड (कास्टिक सोडा), पोटेशियम हाइड्रॉआक्साइड (कास्टिक पोटाश), कैलशियम ऑक्साइड [अनबुझा चूना (quick lime)], सोडियम कार्बोनेट (सोडा एश), आदि द्रव्य सामान्य क्षारों के उदाहरण हैं। कार्बनिक क्षारकों के मुख्य उदाहरण पौधों में पाये जाने वाले क्षाराभ (alkaloids) हैं; उदाहरण के लिए डिजिटेलिस। [डिजिटेलिस (digitalis) *भी देखिए*]

0181-184. **बैटरी (battery)** अथवा फ्लैशलाइट सेल (सूखा सेल) रासायनिक अभिक्रिया से विद्युत उत्पन्न करता है।



चित्र 73. सूखे सेल की काट (section), जिसमें उसके भाग दिखाये गये हैं।

इसमें अम्ल-युक्त लेप-जैसा रासायनिक मिश्रण, कार्बन की एक छड़ के गिर्द भरा होता है। यह सब सामग्री जस्त के एक डिब्बे में रखी जाती है। सेल के ऊपरी भाग में इस छड़ का जो भाग निकला रहता है, उसे धनात्मक ध्रुव कहते हैं। और जस्त का डिब्बा ऋणात्मक ध्रुव कहलाता है। अम्ल जस्त से अभिक्रिया करता है और इस रासायनिक परिवर्तन से बिजली पैदा होती है। जब फ्लैशलाइट का बटन दबाया जाता है तो विद्युत, सेल के धनात्मक ध्रुव से बह कर फ्लैशलाइट के बल्ब में पहुंच जाती है।

धीरे-धीरे जब सारा रसायन इस्तेमाल हो जाता है, तो सेल ठप्प पड़ जाता है। उसे पुनः आवेशित नहीं किया जा सकता। (बताइये क्यों?) इस बात पर भी विचार कीजिए कि क्या कोई सूखा सेल यदि वास्तव में वह अन्दर से शुष्क होता, तो काम कर पाता ? एक सामान्य शुष्क सेल 1.5 वोल्ट बिजली पैदा करता है। बैटरियों से हमेशा दिष्ट धारा (direct current) उत्पन्न होती है।

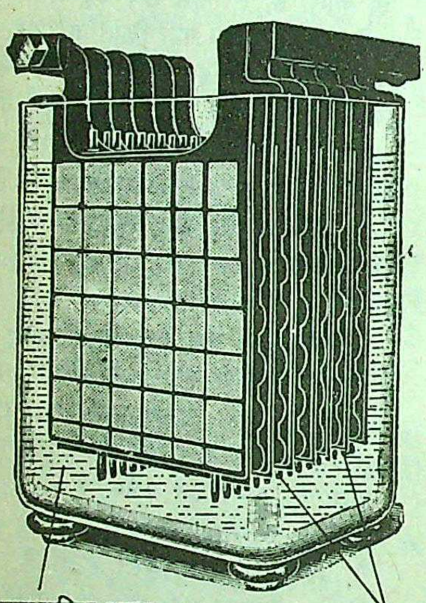
ऐल्केलाइन सेल (alkaline cell) भी लगभग सामान्य सूखे सेल की ही भांति काम करता है, लेकिन वह ज्यादा समय तक चलता है और अपेक्षाकृत मंहगा भी होता है। इसमें धन इलेक्ट्राड (positive electrode) मैगनीज़ डाइआक्साइड होता है, ऋण इलेक्ट्रोड जस्त होता है, और विद्युत-अपघट्य (electrolyte) पोटेशियम हाइड्रोक्साइड होता है।

0185-86. **संचायक बैटरी (battery, storage)** और शुष्क सेल में मुख्य अन्तर यह है कि शुष्क सेल एक ऐसी रासायनिक अभिक्रिया से बिजली उत्पन्न करता है, जिसे सरलता से उत्क्रमित (reverse) नहीं किया जा सकता। इसलिए जब शुष्क सेल के भीतर सामग्री का एक बार पूर्ण

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इस्तेमाल हो जाता है, तो सेल ठप्प पड़ जाता है और उसे पुर्नजीवित नहीं किया जा सकता। इसके विपरीत संचायक बैटरियों की रासायनिक अभिक्रिया को आसानी से उत्क्रमित किया जा सकता है। इनमें रासायनिक ऊर्जा के रूप में वैद्युत ऊर्जा संचित रहती है। जब बैटरी कमजोर पड़ जाती है, तो उसे पुनः आवेशित (recharge) करके, अर्थात् रासायनिक प्रक्रिया को उत्क्रमित करके, काम लायक बनाया जा सकता है। इस प्रकार एक बैटरी दीर्घकाल तक प्रयोग की जा सकती है।



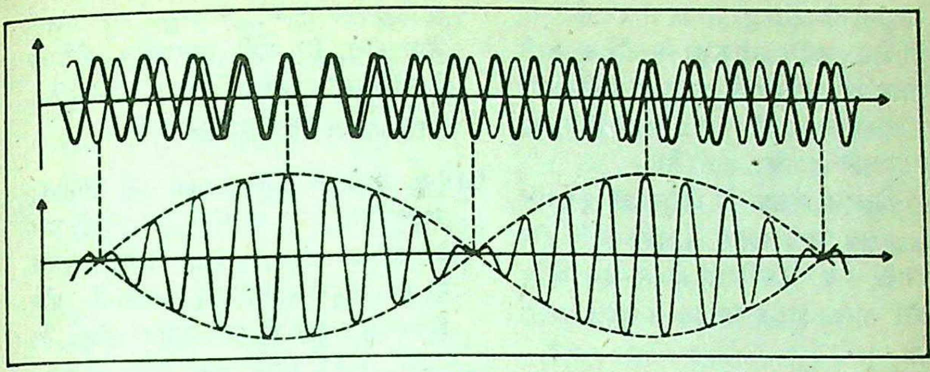
चित्र 74. संचायक बैटरी। इसकी प्लेटों के क्रम पर ध्यान दें। एकान्तर (alternate) प्लेटें धनात्मक और ऋणात्मक हैं।

कारों में इस्तेमाल होने वाली सामान्य संचायक बैटरी सीसा-अम्ल (lead-acid) बैटरी होती है। प्रत्येक बैटरी में बहुत-से छोटे-छोटे सेल (secondary cells) होते हैं, जिनमें से प्रत्येक लगभग 2 वोल्ट विद्युत् उत्पन्न करता है। सीसा-अम्ल सेल में सल्फ्युरिक अम्ल के घोल में डूबी हुई दो प्रकार की प्लेटें होती हैं। ऋण प्लेटें सीसे की बनी होती हैं और धन प्लेटें लेड डाइआक्साइड से भरी सीसे की जाली की बनी होती हैं। प्लेटों पर अम्ल की अभिक्रिया से विद्युत पैदा होती है। जब बैटरी निरावेशित (discharge) हो जाती है तो ऋण और धन प्लेटों की सतहें धीरे-धीरे लेड सल्फेट में परिवर्तित हो जाती हैं; और सल्फ्युरिक अम्ल उसी अनुपात में तनु (dilute) हो जाता है। ऐसी बैटरी में से विद्युत धारा गुज़ार कर उसे पुनर्आवेशित (recharge) किया जा सकता है, क्योंकि विद्युत धारा से रासायनिक अभिक्रिया का उत्क्रमण हो जाता है और लेड सल्फेट घुल कर पुनः सलफ्युरिक अम्ल बन जाता है।

0187. **बीट्स (beats)** ध्वनि की तीव्रता में आवर्ती (periodic) आरोह-अवरोह को कहते हैं। जब लगभग समान आवृत्ति की दो ध्वनियां एक साथ वायु में चलती हैं–जैसे लगभग समान आवृत्ति वाले दो स्वरित द्विभुजों (tuning forks) के एक साथ अनुकम्पित होने से–तो परिणामी ध्वनि में क्रमिक उतार-चढ़ाव सुनाई पड़ता है, इसे ही बीट्स या स्वराघात कहते हैं। ऐसा इसलिए होता है कि जब वे दोनों ध्वनियां एक सी कला (same phase) में होती हैं तो स्वर की तीव्रता बढ़ जाती है, और जब वे विपरीत कलाओं में होती हैं तो वे परस्पर एक-दूसरे का प्रभाव नष्ट कर देती हैं और स्वर की तीव्रता घट जाती है। इस प्रकार दो स्वर धाराओं में क्रमशः पारस्परिक संयोग और टकराव होता रहता है–जैसे-जैसे वे कला में सम और विपरीत होती जाती हैं बीट्स बनते जाते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 75. बीट्स। जब कोई ध्वनि तरंग थोड़ा भिन्न आवृत्ति (frequency) वाली किसी दूसरी ध्वनि तरंग स व्यतिकरण (interfere) करती हैं *(चित्र का ऊपरी भाग)* तो उनके सम्मिलन से उत्पन्न ध्वनि तरंग *(चित्र का निचला भाग)* की तीव्रता में क्रमिक आरोह-अवरोह होता है। यह आरोह-अवरोह, जिसे बीट्स कहते हैं, इसलिए पैदा होता है कि दोनों तरंगें कभी-कभी तो एक दूसरे के प्रभाव को बढ़ाती हैं, जिसके फलस्वरूप अधिक तेज ध्वनि पैदा होती है और कभी-कभी एक दूसरे के प्रभाव को नष्ट कर देती हैं जिससे ध्वनि मन्द हो जाती है।

0188. **खटमल (bedbug)** खून चूसने वाला बिना पंखों का एक कीड़ा (insect) है। इसका रंग भूरा-लाल, और शरीर चिपटा (flat) होता है। इसमें बदबू होती है। दिन में यह छिपा रहता है और रात को भोजन की तलाश में निकलता है। यह मनुष्य की त्वचा पर काटता है जिससे छोटे-छोटे लाल निशान बन जाते हैं।

चित्र 76. खटमल : (क) वयस्क (ख) अंडा, और (ग) अर्भक (nymph) – लैंगिक दृष्टि से अपरिपक्व शिशु। यद्यपि खटमल के काटने से तिलमिलाहट होती है, लेकिन इस बात का कोई पक्का सबूत नहीं है कि यह बीमारी फैलाता है।

0189-91. **बीयर (beer)** एक किण्वित पेय (fermented beverage) है, जो आमतौर से जौं से बनाया जाता है। यह ह्विस्की से भिन्न है, क्योंकि इसे ह्विस्की के समान आसवित (distil) नहीं किया जाता। इसे बनाने की प्रक्रिया मद्यकरण (brewing) कहलाती है। अलग-अलग ढंग से ब्रिउइंग करके अलग-अलग प्रकार की बीयरें तैयार की जाती हैं।

आमतौर से मद्यकरण ऐसे खमीर (yeast) से की जाती है जो तली में एकत्रित हो जाता है। ऐसे खमीर को तली-किण्डवी (bottom-fermenting) कहते हैं और ऐसी बीयर को लागर बीयर (lager beer) कहते हैं। अधिकांश लागर बीयरों में उनके भार का 3.5% तक ऐल्कोहॉल (alcohol) होता है।

गैर-लागर (non-lager) बीयर उन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

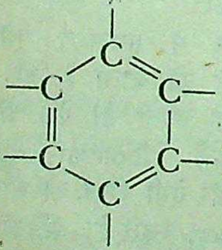
बीयरों को कहते हैं, जो सतह-किण्डवी (top-fermenting) खमीर से बनाई जाती हैं। ऐसा खमीर मद्यकरण के दौरान ऊपरी सतह पर एकत्रित हो जाता है। ऐसी बीयर में लागर बीयर की तुलना में ऐल्कोहॉल की मात्र तनिक अधिक होती है।

किण्वन प्रक्रिया के दौरान जौं का मंड (starch) पहले शर्करा में बदलता है और उसके बाद विखण्डित होकर ऐल्कोहॉल और कार्बन डाईआक्साइड में बदल जाता है।

0192. **व्यवहार विज्ञान (behavioural science)** अध्ययन का वह क्षेत्र है जिसका संबंध मानव व्यवहार से है। इसके अन्तर्गत मानव व्यवहार के दोनों रूपों – (i) एकाकी व्यक्ति का व्यवहार और (ii) समूह के रूप में व्यक्तियों का व्यवहार – का अध्ययन किया जाता है।

व्यवहार विज्ञान के अनुसार किसी भयावह स्थिति का सामना करना ही उस स्थिति के डर का सर्वोत्तम उपचार है। उनेक प्रकार के मनोवैज्ञानिक (मानसिक) विकारों के इलाज में यह उपाय बड़ा सफल पाया गया है। स्मरणीय है कि मनोरोग विज्ञान (psychiatry) की नवीनतम खोजों पर आधारित यह सिद्धांत भगवान् श्री कृष्ण द्वारा गीता में अर्जुन को दिए गए उपदेश से अक्षरशः मेल खाता है।

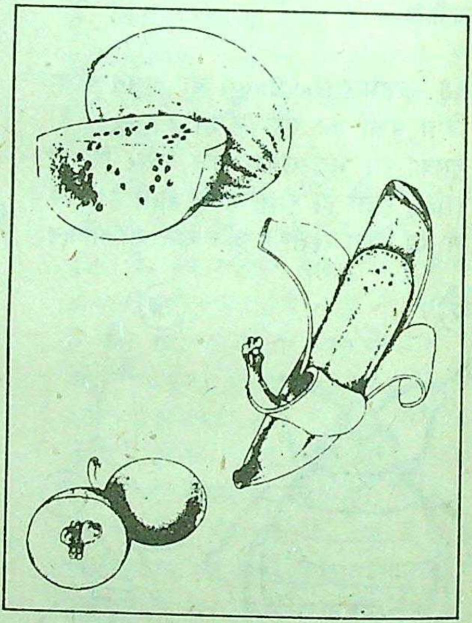
0193. **बेन्जीन (benzene)** कार्बनिक वर्ग का एक रासायनिक यौगिक है। इसके अणु का आकार कार्बन परमाणुओं के वलय जैसा होता है। सभी रासायनिक यौगिक जिनमें बेन्जीन वलय होते हैं, ऐरोमैटिक (aromatic) यौगिक कहलाते हैं।



चित्र 77. बेन्जीन अणु का वलयनुमा ढांचा। ऐसा वलय सभी ऐरोमैटिक यौगिकों की विशेषता है।

0194. **बेन्जाइन (benzine)** एक रंगहीन, ज्वलनशील तरल पदार्थ है, जो पेट्रोलियम के आसवन (distillation) से प्राप्त होता है। यह हाइड्रोकार्बनों का मिश्रण है, और पेट्रोल से बहुत मिलता-जुलता होता है। किन्तु मिलते-जुलते नाम वाले रसायन, बेन्जीन, से यह बहुत भिन्न है। इसका कोई निश्चित रासायनिक फार्मूला नहीं होता।

195. **सरसफल (berry)** किसी भी ऐसे फल को कहते हैं जो गूदेदार हो और जिसके



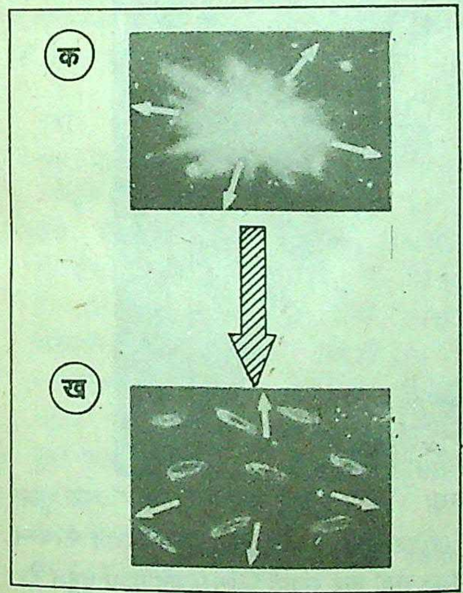
चित्र 78. तरबूज, केला और अंगूर — ये सभी सरस फल हैं। ध्यान दें कि इनके बीज गूदे के बीच में हैं। स्ट्रॉबेरी (strawberry), रसभरी (raspberry) और ऐसे ही अन्य छोटे-छोटे फल पुंजफल (aggregate fruits) या संग्रथित फल (multiple fruits) कहे जाते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बीज गूदे के भीतर ही हों। सरसफलों के कुछ उदाहरण हैं: अंगूर, टमाटर, केला और संतरा-आदि निंम्बू-वंश (citrus) के फल। ककड़ी, खीरा और तरबूज भी वनस्पतिशास्त्र की दृष्टि से सरसफल ही हैं।

0196. **प्रचण्ड विस्फोट सिद्धान्त (Big Bang theory)** का कहना है कि ब्रह्मांड का जन्म आज से लगभग 10 से 20 अरब वर्ष पहले एक प्रचण्ड विस्फोट के साथ हुआ और तभी से यह फैलता जा रहा है। इसमें आगे कहा गया है कि शुरू में यह ब्रह्मांड अत्यधिक छोटा था–शायद एक परमाणु से भी छोटा। इसमें उच्च ऊर्जाधारी विकिरण भरा हुआ था। जैसे-जैसे इसका विस्तार होता गया, विकिरण की अधिकांश ऊर्जा का ह्रास होता गया और द्रव्य का जन्म हुआ।



चित्र 79. एक प्रचण्ड विस्फोट (The Big Bang) के फलस्वरूप ब्रह्माण्ड का जन्म हुआ (क) और इसी कारण अभी भी आकाश गंगायें एक दूसरे से दूर भाग रही हैं (ख)।

0197. **जैव आमापन (bioassay)** का अर्थ है किसी जीव पर किसी द्रव्य के प्रभाव के अध्ययन द्वारा उस द्रव्य के सान्द्रण का निर्धारण करना। इस प्रकार के परीक्षण में अज्ञात द्रव्य के प्रभाव की तुलना ज्ञात मानक प्रभाव से की जाती है। उदाहरण के लिए, जिन औषधियों में अज्ञात अनुपात में सक्रिय द्रव्य शामिल होते हैं, उनकी क्रियाशीलता का निर्धारण करने के लिए सामान्यतः रासायनिक विश्लेषण नहीं किया जाता। इसके विपरीत, जैवआमापन विधियां अपनाई जाती है, जिनके अन्तर्गत अज्ञात द्रव्य की कुछ मात्राओं के प्रभावों की तुलना किसी सरकारी एजे़न्सी द्वारा प्रदत्त उसी औषधि के मानक संपाकों के प्रभावों के साथ की जाती है। इस प्रकार औषधियों में विद्यमान सक्रिय तत्वों का सान्द्रण ज्ञात किया जा सकता है।

'बायोऐसे' शब्द वस्तुतः 'बायोलॉजिकल ऐसे' का संक्षिप्त रूप है। 'ऐसे' (assay) का शाब्दिक अर्थ है 'कसौटी पर कसना'। यदि जैवआमापन के लिए सूक्ष्म जीवों (micro-organisms) का प्रयोग किया जाये, तो इस प्रक्रिया को सूक्ष्म जीवीआमापन (micro-biological assay) नाम भी दिया जा सकता है।

0198. **बायोक्रोम (biochrome)** शब्द का अर्थ है, जीवों में पाये जाने वाले प्राकृतिक वर्णक (pigment)। ये वर्णक प्रायः सम्मिश्र अणु (complex molecules) होते हैं, और कुछ रंगों [वैज्ञानिक शब्दावली में, द्रष्यमान प्रकाश के कुछ तरंग दैर्घ्यों (wavelengths] को प्रतिबिम्बित (reflect) या पारेषित (transmit) करते हैं। इस प्रकार ये वर्णक जीवन में रंग और सौन्दर्य पैदा करते हैं।

'कैरोटिनॉयड' शब्द का उल्लेख भी यहां जरूरी है। कैरोटिनॉयड पीले, नारंगी

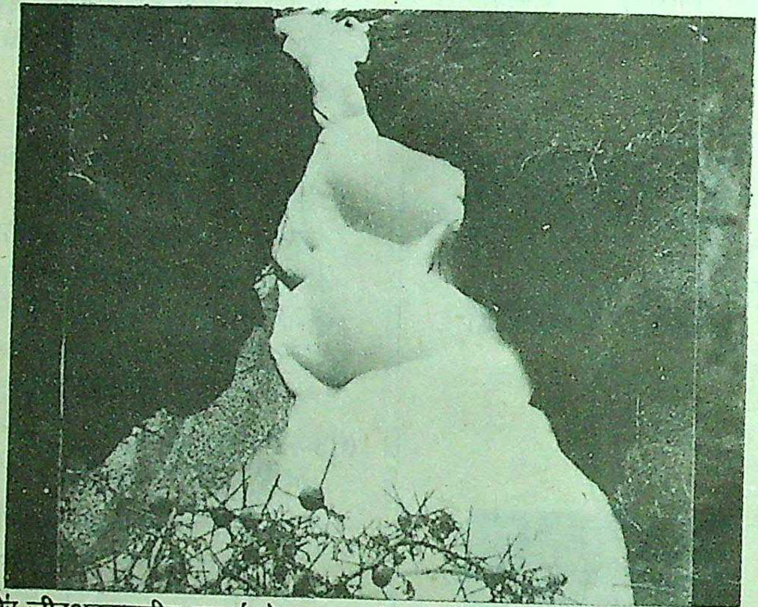
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

और लाल रंग के वर्णकों के एक समूह को कहते हैं। ये वर्णक व्यापक रूप से जीवों में पाये जाते हैं। उदाहणार्थ, ये सभी प्राणियों (animals), अनेक प्रकार के जीवाणुओं, कवकों, शैवालों और अन्य पौधों, कुछ फूलों, निम्बू-वंश के फलों, गाजर आदि में पाये जाते हैं।

कैरोटिनॉयड (या कैरोटीन) शरीर के भीतर विटामिन A में परिवर्तित हो जाता है। इसीलिए गाजर, जिसमें कैरोटीन होता है, भोजन में विटामिन A का स्त्रोत मानी जाती है।

0199. **जीव-अवक्रमणीय (biodegradable)** ऐसे द्रव्यों को कहते हैं. जो किसी स्वाभाविक प्रक्रिया, जैसे मल वहन (sewerage) प्रणाली में जीवाण्विक क्रिया, द्वारा विखण्डित या अपघटित हो सकें। आदिम समाजों के अपशिष्ट, जीवाणुओं या अन्य माध्यमों की क्रियाओं से जल्दी ही प्रकृति में पुनः समाकलित (reintegrate) हो जाते थे। वे इकट्ठे होकर प्रदूषणकारी नहीं बनते थे। किन्तु आधुनिक प्रौद्योग के अपशिष्टों, जैसे कूड़े में फेंकी गयी मोटर गाडियों, टी० वी० सेटों, प्लास्टिक के थैलों, कुछ कृमिनाशियों, रेडियो सक्रिय अपशिष्ट द्रव्यों, समुद्री जहाजों से निकले तेल, आदि को पुनः समाकलित करने की कोई स्वाभाविक प्रक्रिया प्रकृति में उपलब्ध

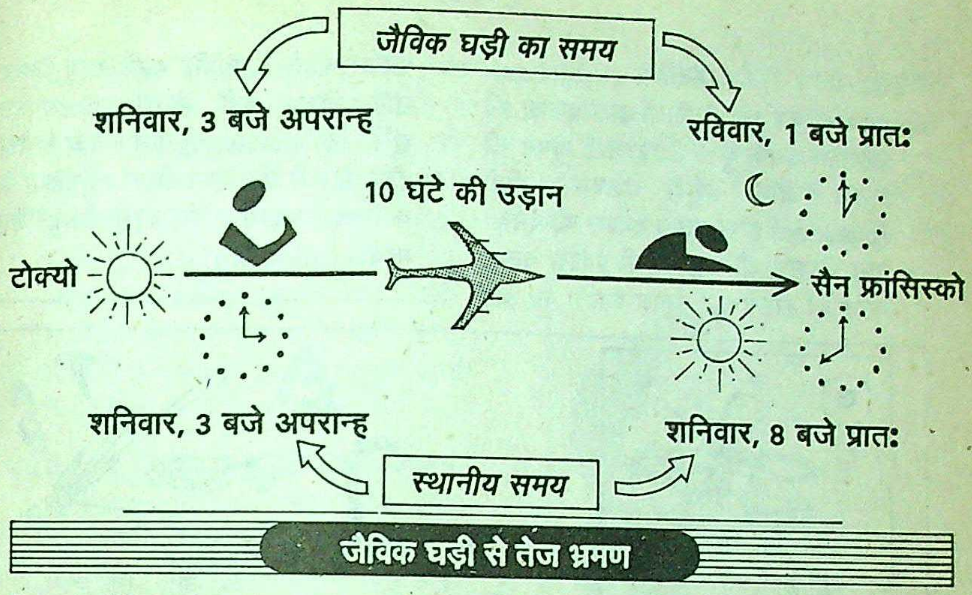


चित्र 80. गैर-जीवअवक्रमणीय पदार्थ से खतरा। केन्या की इस सुन्दर नैसर्गिक नदी में भरा हुआ यह झाग गैर-जीवअवक्रमणीय संश्लिष्ट अपमार्जकों (synthetic detergents) के कारण उत्पन्न हुआ है। जीवाणु इन संश्लिष्ट अपमार्जकों को विखण्डित नहीं कर सकते जिससे यह झाग बहुत देर तक बना रहता है। झाग के कारण आक्सीजन जल तक नहीं पहुंच पाता और और मछलियां मर जाती हैं।

किन्तु, आज विकसित देशों में ऐसे कठोर (गैर-जीवअवक्रमणीय) अपमार्जकों का प्रयोग कदाचित ही होता है। आधुनिक घरेलू अपमार्जक जीव अवक्रमणीय होते हैं। अतः उनके कारण ऐसा नहीं होता। [*देखिए* अपमार्जक (detergent)]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 81. जैविक घड़ी। प्रत्येक व्यक्ति का जैविक सामन्जस्य स्थानीय दिन-रात चक्र के साथ समक्रमिक (synchronous) होता है। यदि वह अति तीव्र गति से यात्रा करके संसार के किसी सुदूर क्षेत्र में पहुंच जाये तो भी उसका सामन्जस्य पुराने स्थानीय समय के साथ चलता रहता है और नये स्थानीय समय के साथ मेल नहीं खाता। स्थानीय समय के साथ तालमेल बैठने में कुछ दिन लग जाते हैं।

नहीं है। गैर जीव-अवक्रमणीय (non-biodegradable) अपशिष्ट प्रदूषण आधुनिक विज्ञान के लिए एक चुनौती है।

0200. **जैविक घड़ी (biological clock)** को जैव-आवर्तन (biorhythm) भी कहते हैं। इस शब्द का आशय उन जैविक परिवर्तनों से है जो किसी जीव में उसके पर्यावरण में होने वाले आवर्ती फेर-बदल के कारण होते रहते हैं। सामान्यतया जीव कुछ काल-ढांचों (time sets) के अनुरूप अपना जीवनयापन करते हैं। ये काल-व्यवस्थाऐं दिन-रात, ज्वार-भाटे, आदि पर निर्भर करती हैं।

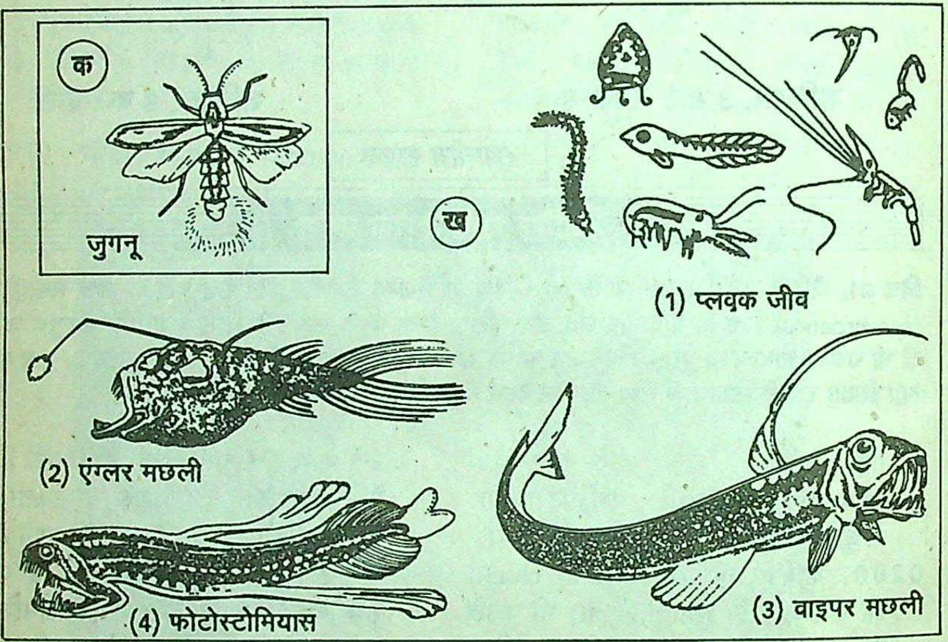
जैविक घड़ी के प्रभाव का एक सुविख्यात उदाहरण, जेट-मंदता (jet-lag) है। जो यात्री द्रुत विमानों से यात्रा करके दूर के देशों में पहुंचते हैं वे कई दिनों तक थकान महसूस करते रहते हैं, क्योंकि उनकी काल व्यवस्था गड़बड़ा जाती है। उन्हें प्रायः रात में नींद नहीं आती और दिन में वे ऊंघते रहते हैं (क्योंकि, हो सकता है, कि जब वहां दिन हो, तब उनके अपने देश में रात हो)। यहां तक कि यूरोप से यदि कुछ केकड़े विमान द्वारा उत्तरी अमेरिका लाये जायें तो वे भी उत्तरी अमरीका में ऐसा व्यवहार करते हैं मानो वे यूरोप (जहां से उन्हें लाया गया था) के सामान्य समय (दिन-रात चक्र) की स्थिति में रह रहे हों।

दैनिक आवर्तन ही नहीं, प्रकृति में मासिक आर्वतन (monthly rhythms) – जो चंद्र कलाओं और ज्वार-भाटे पर निर्भर रहते हैं – और वार्षिक आर्वतन (annual rhythms) भी दीख पड़ते हैं। संक्षेप में कह सकते हैं कि जैव घड़ी जीवन को सुव्यवस्थित बनाने में हमारी सहायता करती है। [दैनिक आवर्तन (circadian rhythm) *भी देखिए*]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

0201-02. **जैव-संदीप्ति (bioluminescence)** का अर्थ है जीवों द्वारा प्रकाश की उत्पत्ति। इसके कुछ उदाहरण हैं जुगनू की चमक और समुद्री प्लवक जीवों (plankton) द्वारा उत्पन्न प्रकाश की दमक। कुछ जीवाणु और कवक भी प्रकाश उत्पन्न करते हैं। इस प्रकार उत्पन्न प्रकाश को ठंडा प्रकाश कहते हैं क्योंकि इसके साथ विशेष ताप उत्पन्न नहीं होता। यह प्रकाश लुसिफेरिन (luciferin) नामक द्रव्य से पैदा होता है, जो एक रासायनिक अभिक्रिया के फलस्वरूप प्रकाश उत्पन्न करता है। [देखिए प्लवक (plankton)]



चित्र 82. संदीप्त जीव (luminous animals) : (क) जुगनू प्रकाश उत्पन्न करने वाला एक सुपरिचित जीव है । प्रकाश उसके उदर में पैदा होता है और कौंधता हुआ दिखाई पड़ता है । यह कीड़ा (insect) इस प्रकार प्रकाश उत्पन्न करके अपने जोड़े (mate) को ढूँढता है । (ख) में प्रकाश उत्पन्न करने वाले कुछ समुद्री जीव दिखाए गए हैं । प्लवक जीव (1) तब चमकते हैं जब किसी नाव या तैराक के कारण उत्पन्न दाब तरंगें उन्हें विक्षुब्ध करती हैं । विचित्र दिखाई पड़ने वाली एंग्लर मछली (2) गहरे समुद्र में रहती है । इसकी पीठ का एक भाग आगे की ओर एक लम्बी छड़ के रूप में निकला रहता है और इस छड़ का सामने वाला सिरा चमकता है । अन्य मछलियां इसकी चमक से आकर्षित होकर इसके पास आती हैं; और एंग्लर मछली उन्हें खा जाती है । वाइपर मछली (3) के मुंह के भीतर प्रकाश चमकता है । अन्य छोटी मछलियां इसके प्रकाशमय कन्दरानुमा मुंह में घुस जाती हैं और वाइपर का शिकार बनती हैं । फोटोस्टोमियास नाम की यह मछली (4) समुद्र की चरम गहराइयों में रहती है ।

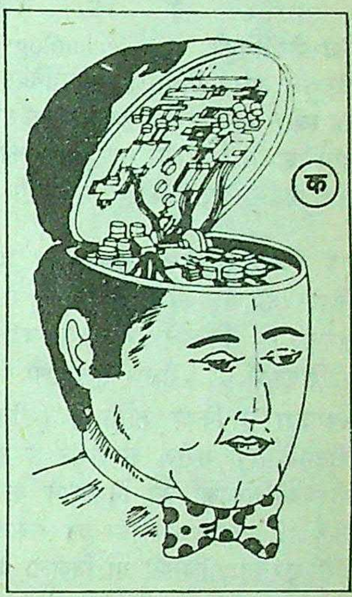
प्रकाश की मदद से शिकार पकड़ने के अलावा कुछ समुद्री जीव गहरे पानी की इस अन्धेरी दुनिया में प्रकाश को संचार के साधन के रूप में भी इस्तेमाल करते हैं ।

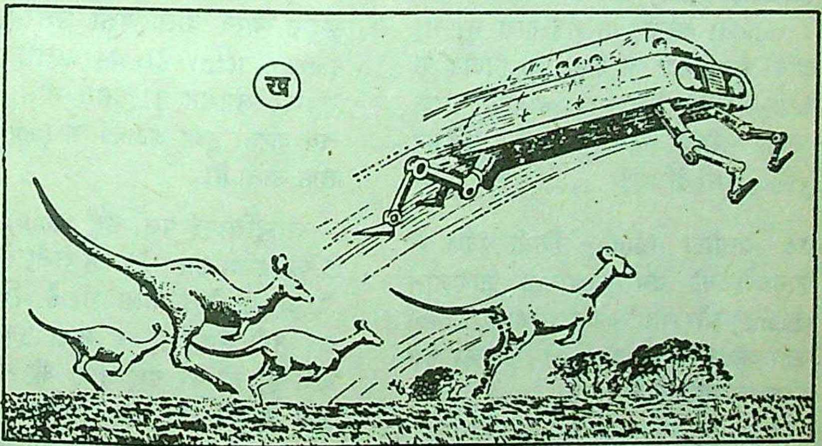
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

0203. **बायोम (biome):** कोई जीव जिस किसी पर्यावरण में रहता है, उसे उसका आवास (habitat) कहा जाता है और विशाल सम्मिश्र जैव आवासों, जैसे उष्णकटिबन्धों के वर्षा-प्रचुर वनों, रेगिस्तानों और महासागरों, को बायोम कहते हैं। प्रत्येक बायोम की मिट्टी, तापमान और वार्षिक वर्षा जैसी अपनी विशेषताएं होती हैं, जिनके अनुरूप उनमें भिन्न-भिन्न प्रकार के जीव बसते हैं।

0204. **जैवनिकी (bionics)** जीवित प्राणियों में कार्यरत विभिन्न पद्धतियों के समान काम करने वाली कृत्रिम पद्धतियों के निर्माण को कहते हैं। विज्ञान की यह शाखा ऐसी मशीनों के डिजाइन तैयार करने में उपयोगी है, जो सजीव प्राणियों की तरह चल या दौड़ सकें। वैज्ञानिक उपन्यासों में जगह-जगह पर चमत्कारी, मशीनी-मानवों का वर्णन मिलता हैं, इन्हें वैज्ञानिक उपन्यासकार बायोनिक-मेन (bionic-men) कहते हैं। जैवनिकी के द्वारा प्रकृति का अनुकरण करने का प्रयास किया जाता है। इन सिद्धांतों पर बनने वाली गाड़ियों में पहियों के स्थान पर पैर हो सकते हैं, ताकि ये गाड़ियां दल-दल भरे और ऊबड़-खाबड़ भू-प्रदेशों में भी चल





चित्र 83. एक विज्ञान-कार्टूनिस्ट द्वारा किया गया बायोनिक्स का चित्रण : (क) मनुष्य के मस्तिष्क को एक इलेक्ट्रानिक परिपथ के रूप में दिखाया गया है । (ख) में छलांगें लगाने वाली एक मशीन, जो इस समय अनुसंधान-और-विकास अवस्था में हैं, दिखाई गई है। इसमें पहियों के स्थान पर पैर लगे हैं और यह कंगारू की तरह छलांग लगाने की नकल कर रही है ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सकें। कुछ सूक्ष्मजीवों को, जिनमें विद्युतीय क्षमता होती है, इलेक्ट्रानिक परिपथों के निर्माण में इस्तेमाल किया जा रहा है। ऐसी जैवनिक चिपों (bionic-chips) के प्रयोग से भावी इलेक्ट्रानिक उद्योग में क्रांति पैदा हो सकती है।

स्मरणीय है कि जैवनिकी जैव-प्रौद्योगिकी (bio-technology) से बिल्कुल अलग विषय है। बायोनिक्स शब्द का स्त्रोत *बायोस* और *इलेक्ट्रानिक* शब्द हैं, इसलिए विज्ञान की इस शाखा को कुछ लोग जैव-इलेक्ट्रानिकी भी कहते हैं।

0205. **जीवोतिपरीक्षा (biopsy)** डाक्टरी निदान की वह विधि है जिसमें रोगी के शरीर से निकाले गये ऊतकों और कोशिकाओं का परीक्षण सूक्ष्मदर्शी यंत्र की सहायता से किया जाता है (जीवोति= जीव+ऊति)। मरीज के शरीर से ऊतकों और कोशिकाओं को निकालने के लिए कोई भी उपाय अपनाया जा सकता है, जैसे खुरचना, चिमटी या बिजली के फंदे (electric snare) की मदद से उच्छादन (excision) करना, या सुंई द्वारा चूसना, आदि। सब प्रकार के कैंसरों के निदान के लिए जीवोतिपरीक्षा या बायोप्सी एक मानक परीक्षण बन गया है। [कैंसर (cancer) *भी देखिए*]

0206. **बायोटा (biota):** किसी प्रदेश के जानवरों को उस प्रदेश का प्राणिजात (fauna) और पौधों को पादपजात (flora) कहा जाता है। इन दोनों को मिलाकर उस प्रदेश का बायोटा बनता है।

0207. **बायोटिन (biotin)** को प्रारम्भ में– जब इसकी खोज हुई थी – विटामिन एच कहा जाता था। यह विटामिन बी-काम्प्लेक्स समूह का एक विटामिन है और वृद्धि के लिए परम आवश्यक है। यह जानवरों और सूक्ष्म जीवों, दोनों के लिए जरूरी है। अनेक उपापचयी प्रक्रियाओं (metabolic processes) में यह एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा करता है। यह अण्डे की जर्दी, गो-मांस, कलेजी, खमीर आदि में प्रचुरता से पाया जाता है।

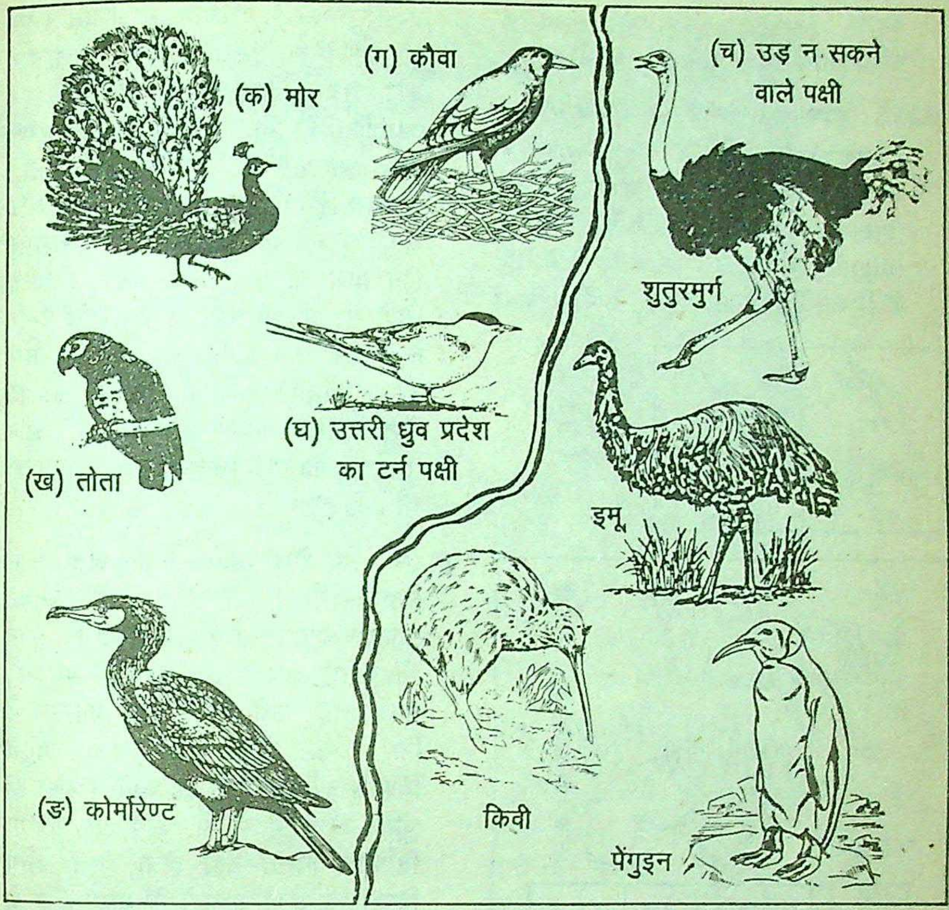
0208-17. **पक्षी (birds)** वे उष्ण रक्तक (warm blooded) जीव हैं, जिनके पंख होते हैं। पक्षियों के दांत नहीं होते। उनकी चोंच उनके भोज्य पदार्थ के अनुरूप होती है। यद्यपि अधिकांश पक्षी उड़ सकते हैं किन्तु पेंगुइन, शुतुरमुर्ग, इमू और किवी जैसे कुछ पक्षी उड़ नहीं पाते। पक्षियों के बाह्य कान नहीं होते पर इनकी श्रवण शक्ति बड़ी तेज होती है। इनकी नज़र भी बड़ी तेज होती है। किन्तु इनकी रासायनिक ज्ञानेन्द्रियां, जैसे घ्राण और स्वाद शक्तियां, बहुत अच्छी नहीं होतीं।

कुछ पक्षी दूर-दूर तक का सफर करते हैं। ऐसे सफर को पक्षियों का प्रवास (migration) कहते हैं। सबसे दूर तक प्रवास करने वाला पक्षी उत्तर-ध्रुवी टर्न (arctic tern) है। यह उत्तरी ध्रुव से उड़कर लगभग 11,000 मील की दूरी तय करता हुआ अंटार्कटिक (antarctica) तक जाता है।

आस्ट्रेलियाई पक्षी इमू (emu) लगभग 5 फुट ऊंचा होता है। यह तेजी से दौड़ता है, अच्छा तैरने वाला भी है, किन्तु यह उड़ नहीं सकता। जब मादा इमू अंडे दे देती है, तो नर इमू मादा को घोसले से भगा देता है और स्वयं अंडे सेता है। अंडों से बच्चे निकलने पर नर ही तब तक उनका पालन-पोषण करता है जब तक वे अपने पैरों पर खड़े न हों जायें। चिड़ियाघरों में लोग इमू को बड़े शौक से देखते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



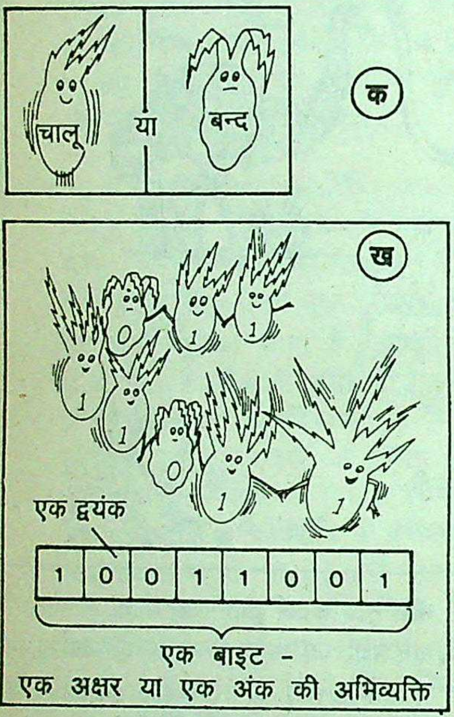
चित्र 84. कुछ विशेष पक्षीः (क) हमारा राष्ट्रीय पक्षी, मोर, नृत्य करता हुआ; (ख) तोता, इस पक्षी में बात करने की क्षमता होती है; (ग) कौवा, सबसे बुद्धिमान पक्षी, जो सहज ही हर स्थिति का सामना कर सकता है; (घ) उत्तर ध्रुवी टर्न, प्रवासी पक्षियों में अग्रणी; (ङ) कोर्मोरेण्ट (cormorant) जो लगभग 30 इंच लम्बा होता है — यह पानी के भीतर घुस कर मछली का पीछा और शिकार करता है। विश्व के कुछ भागों में मछुआरे कोर्मोरेण्टों को ट्रेनिंग देकर उनकी मदद से मछलियां पकड़ते हैं। कोर्मोरेण्ट की चोंच के नीचे भीतर की ओर एक थैली होती है। वह मछलियों को पकड़ कर उसी थैली में इकट्ठा करता रहता है और बाद में उनको उगल कर बाहर निकाल सकता है। (च) उड़ न सकने वाले पक्षी — (1) शुतुरमुर्ग, आज का सबसे बड़ा पक्षी; (2) इमू, आस्ट्रेलिया का विचित्र पक्षी; (3) किवी, न्यूजीलैंड में पाया जाने वाला पक्षी, जो कीड़े खाता है (अब यह लगभग बिल्कुल विलुप्त हो चुका है), और (4) पेंगुइन पक्षी, जो बर्फ में रहता हैः यह तैर तो सकता है पर उड़ नहीं सकता। उड़ न सकने वाले पक्षियों की सूची में दक्षिणी अमरीका के रिया (rhea) और आस्ट्रेलिया व न्यूजीलैंड में पाये जाने वाले केसोवेरी (cassowary) का नाम जोड़ना भी आवश्यक है। ये दोनों पक्षी इमू-जैसे ही होते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

[बाज (eagle), शुतुरमुर्ग (ostrich), पक्षिविज्ञान (ornithology) *भी देखिए*]

0218. **द्वयंक (bit)** शब्द का उदगम् *बाइनरी* (*b*inary) और *डिजिट* (digi*t*) शब्दों के मिलने से हुआ है। यह कम्प्यूटर स्मृति (memory) की एक इकाई है जो अंकीय (digital) कम्प्यूटरों में काम आती है। यह दो विकल्पों, जैसे 0 और 1, के बीच किसी



चित्र 85. द्वयंक : (क) एक द्वयंक, यानि, चालू (on) – (विद्युत् का स्पंद) या बन्द (off) - (विद्युत् नहीं) में से कोई एक स्थिति । यह कम्प्यूटर द्वारा पढ़ी जा सकने वाली सूचना की सबसे छोटी इकाई है । (ख) बाइट (byte) स्पंदों - चालू या बन्द- की एक श्रृंखला को कहते हैं, जिसे कम्प्यूटर किसी कोड (code) के एक भाग के रूप में पढ़ता है । आमतौर से एक बाइट में आठ द्वयंक होते हैं जैसा कि दिखाया गया है ।

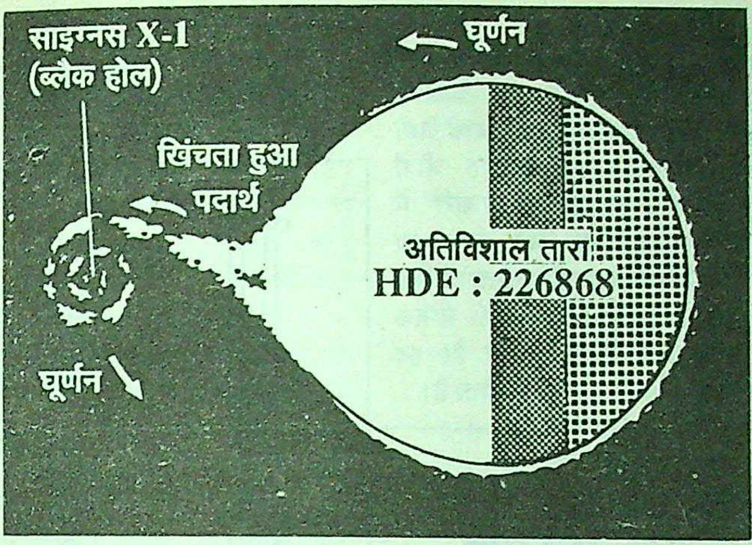
एक के चयन के परिणाम को संचित करने की क्षमता का दूसरा नाम है। यह संचार और सूचना विज्ञान के सिद्धांतों पर आधारित है। किसी कम्प्यूटर की स्मरण क्षमता को प्रायः K बिटों (या किलोबिटों) में व्यक्त किया जाता है। कम्प्यूटरों और अन्य इलेक्ट्रानिक मस्तिष्कों में इस्तेमाल होने वाले आधुनिक छोटे-छोटे सिलिकान चिपों में, जो लगभग 25 वर्ग मिलीमीटर के होते हैं, 64 K बिट तक सूचना संचय की जा सकती है। कुछ ही सालों में 256 K बिट के चिप शायद इससे भी छोटे और सस्ते हो जायेंगे। [कम्प्यूटर (computer) *भी देखिए*]

0219. **ब्लैक होल (black hole)** अंतरिक्ष में विद्यमान ऐसे पिण्डों को कहते हैं, जिनका गुरुत्वाकर्षण इतना शक्तिशाली है कि कोई भी पदार्थ अथवा ऊर्जा (जैसे, प्रकाश) उनसे बाहर नहीं जा सकती। अनुमान है कि ब्लैक होलों का जन्म बहुत विशाल-काय तारों के ढह जाने से हुआ है। चूंकि ब्लैक होलों से कोई प्रकाश या विकिरण निसृत नहीं होता, अतः अन्य पिण्डों पर उनके प्रभावों के माध्यम से ही उनका पता लगाया जा सकता है।

0220-22. **विरंजन (bleaching)** किसी द्रव्य के नैसर्गिक या कृत्रिम रंग को नष्ट करके उसे सफेद बनाने की प्रक्रिया को कहते हैं। विरंजक चूर्ण (bleaching powder) एक सफेद ठोस द्रव्य होता है। रासायनिक दृष्टि से यह कैलशियम हाइपोक्लोराइट और क्षारीय कैलशियम क्लोराइड का मिश्रण होता है जिसे कैलशियम हाइड्रॉक्साइड पर क्लोरीन की अभिक्रिया कराकर बनाया जाता है। इसे इसमें विद्यमान क्लोरीन की मात्रा के

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 86. एक ब्लैक होल, साइग्नस X-1 , का पता इस तरह लगा कि वह अपने नजदीक के एक विशाल तारे, HDE : 226868 , से पदार्थ को खींच कर अपने में विलुप्त कर रहा है । इस प्रक्रिया से वह तारा घूर्णी (rotational) बन गया है । यह सब ब्लैक होल के चरम गुरुत्वाकर्षण के कारण हो रहा है ।

आधार पर [अर्थात् इस आधार पर कि विरंजक चूर्ण में तनुकृत (dilute) अम्ल मिलाने पर उसमें से कितना क्लोरीन निसृत होता है] बेचा जाता है। विरंजक चूर्ण का प्रयोग कागज और कपड़ों के विरंजन के लिए और पानी को रोगाणुरहित करने के लिए किया जाता है।

0223-24. **अन्धापन (blindness)** कई कारणों से हो सकता है। हमारे देश में इसके मुख्य कारण हैं रोहे (trachoma) विटामिन A की कमी और मोतियाबिंद (cataract)। रोहे आंखों का एक आम संक्रामक रोग है; यह एक वाइरस के कारण होता है। विटामिन A की कमी से शुष्काक्षिपाक (xerophthalmia) या शुष्क-नेत्र-प्रदाह (*xero* = शुष्क) हो जाता है। रोहे ओर शुष्काक्षिपाक, दोनों बीमारियां, हमारे देश में बड़े पैमाने पर फैली हुई हैं और इनके कारण हर साल हजारों लोग, विशेषकर बच्चे, अन्धे हो जाते हैं। ये दोनों बीमारियां आंखों के कोर्निया (cornea) को क्षतिग्रस्त कर देती हैं जिससे व्यक्ति अन्धा हो जाता है। मोतियाबिंद प्रायः बुढ़ापे के कारण होता है। इसमें आंख का लेन्स आपरदर्शी (opaque) हो जाता है।

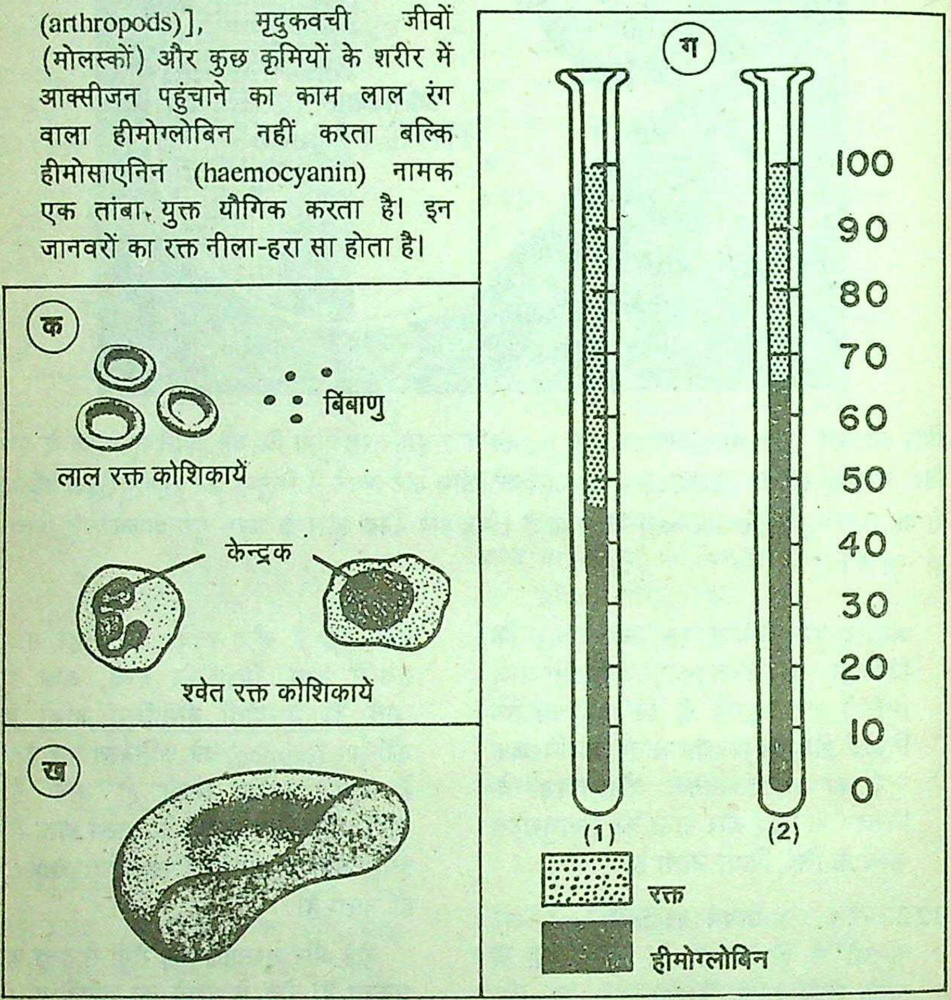
रोहे और शुष्काक्षिपाक रोगों से बचा जा सकता है। रोहे से बचने का उपाय आंखों की उचित सफाई है। शुष्काक्षिपाक से बचने का उपाय है विटामिन A को दवा के रूप में या भोजन में पर्याप्त मात्रा में लेना। मोतियांबिद का निरोध तो संभव नहीं है परन्तु आपरेशन के द्वारा इसका इलाज आसानी से हो सकता है। [*देखिए* आंख (eye); ब्रेल (Braille) *भी देखिए*]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

0225. रक्त, जानवरों का (blood, animals of): रक्त की बात सोचते समय हम रक्त को केवल लाल ही मानने के आदी हैं; लेकिन संधिपाद प्राणियों [आर्थ्रोपोडों (arthropods)], मृदुकवची जीवों (मोलस्कों) और कुछ कृमियों के शरीर में आक्सीजन पहुंचाने का काम लाल रंग वाला हीमोग्लोबिन नहीं करता बल्कि हीमोसाएनिन (haemocyanin) नामक एक तांबा युक्त यौगिक करता है। इन जानवरों का रक्त नीला-हरा सा होता है।

0226-39. रक्त कोशिकायें, मनुष्य की (blood cells, human): मनुष्य के रक्त में प्लाविका (plasma) नामक तरल पदार्थ होता है और कोशिकायें, जो ठोस पिंड



चित्र 87. मानव रक्त कोशिकायें : (क) मनुष्य के रक्त में विद्यमान तीन प्रकार की कोशिकायें। (ख) एक लाल रक्त कोशिका की काट जिसमें उसका उभयावतल आकार दिख रहा है। ध्यान दें कि लाल रक्त कोशिका में कोई केन्द्रक नहीं है। (ग) समुद्र तल स्तर पर रहने वालों (1) और अधिक ऊंचाई पर रहने वालों (2) के रक्त में हीमोग्लोबिन की मात्राओं की तुलना। चूंकि ऊंचाई वाले स्थानों पर हवा में आक्सीजन की मात्रा कम होती है, अतः शरीर के लिए जरूरी आक्सीजन की मात्रा को पहुंचाने के लिए अधिक हीमोग्लोबिन की जरूरत पड़ती है। यह एक अनुकूलन (adaptation) क्रियाविधि है (*सन्दर्भ :* प्रश्न 0234)।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

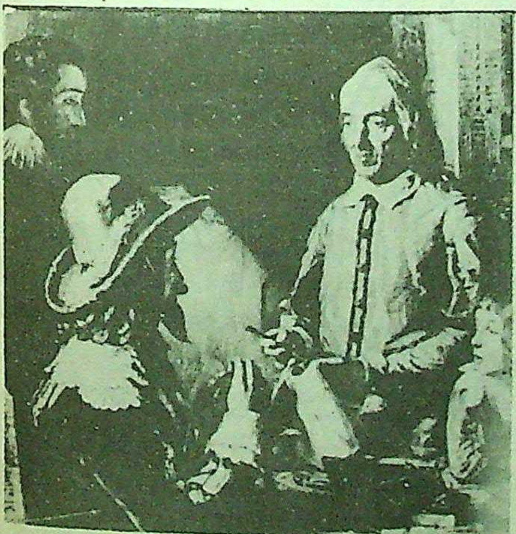
होती हैं, इसमें तैरती रहती हैं। कोशिकायें तीन प्रकार की होती हैं: (1) लाल रक्त कोशिकायें, जिन्हें लाल रक्त कणिकायें (red blood corpuscles) या रक्ताणु (erythrocytes) भी कहा जाता है, (2) सफेद रक्त कणिकायें या श्वेताणु (leucocytes) और (3) पट्टिकाणु (platelets) या बिम्बाणु (thrombocytes)।

लाल रक्त कोशिकाओं के कारण ही रक्त का रंग लाल होता है। लाल रक्त कोशिकायें छोटे-छोटे चक्रकों (disks) के समान और लगभग असंख्य होती हैं – प्रति घन मिलीलिटर रक्त में लगभग 50 लाख लाल रक्त कोशिकायें होती हैं। लाल रक्त कोशिकाओं का आकार उभयावतल (biconcave) होता है और उनमें केन्द्रक (nucleus) नहीं होता। इनमें हीमोग्लोबिन नाम का एक लौह सम्पन्न प्रोटीन होता है। यह आक्सीजन का वहन करता है और रक्त को लाल रंग प्रदान करता है। मनुष्य में लाल रक्त कणिकाओं का सामान्य, औसत जीवनकाल लगभग 120 दिन होता है। सभी रक्त कोशिकायें, अर्थात् सफेद, लाल और बिंबाणु, लाल अस्थि मज्जा (red bone marrow) में पैदा होती हैं। [अल्परक्तता (anaemia) *भी देखिए*]

सफेद रक्त कोशिकाएं लाल रक्त कोशिकाओं से आकार में बड़ी होती हैं और उनकी संख्या लाल रक्त कोशिकाओं की तुलना में बहुत कम होती है। ये कई प्रकार की होती हैं। इनका कोई निश्चित आकार नही हाता। सफेद रक्त कोशिकाओं को अक्सर 'रक्त के सफाई कर्मचारी' कहा जाता है, क्योंकि ये जीवाणु आदि विजातीय द्रव्यों को समाप्त करती हैं और शरीर को संक्रमणों से बचाती हैं।

बिंबाणु रक्त में विद्यमान कोशिकाओं में सबसे छोटे होते हैं। इनकी संख्या लाल रक्त कोशिकाओं से कम, लेकिन सफेद रक्त कोशिकाओं से अधिक, होती है। ये रक्त के जमने (clotting of blood) में सहायता करते हैं।

0240-44. **रक्त परिसंचरण, मनुष्य का (blood circulation, human):** रक्त परिसंचरण तंत्र का सबसे महत्वपूर्ण अंग



चित्र 88. अंग्रेज वैज्ञानिक विलियम हार्वे ने रक्त परिसंचरण और हृदय की क्रियाओं की खोज की थी । इस चित्र में उन्हें सम्राट चार्ल्स प्रथम को रक्त परिसंचरण का प्रदर्शन करते हुये दिखाया गया है । उनका शोधग्रंथ 1628 में प्रकाशित हुआ था ।

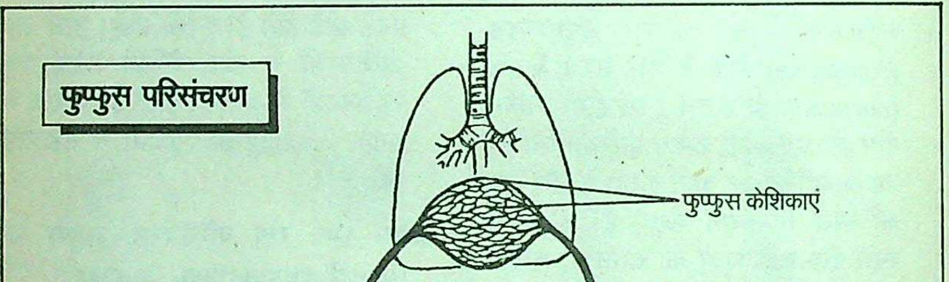
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हृदय है—यह मांसपेशियों का एक पंप है जो एक लयबद्ध गति से सिकुड़ता और फैलता रहता है। इसकी धड़कन के परिणामस्वरूप रक्त, रक्त वाहिकाओं के सम्पूर्ण जाल में पहुंचता है। [देखिए हृदय (heart)]

रक्त वाहिकायें तीन प्रकार की होती हैं: धमनियां, शिरायें और केशिकायें (capillaries)। एक वयस्क मनुष्य में रक्त वाहिकाओं की कुल लम्बाई लगभग 100,000 मील होती है। धमनियां रक्त को हृदय से शरीर के सभी भागों तक पहुंचाती हैं और आगे चल कर पतली-पतली केशिकाओं के असंख्य जालों में विभाजित हो जाती हैं। इन्हीं केशिकाओं के माध्यम से रक्त में विद्यमान आक्सीजन और अन्य पोषक तत्व शरीर की कोशिकाओं तक पहुंचते हैं। केशिकायें कार्बन डाइआक्साइड तथा अन्य वर्ज्य पदार्थों को रक्त में वापस भी ले लेती हैं। केशिकायें, शिराओं में मिल जाती हैं और शिरायें रक्त को हृदय तक पुनः वापस ले जाती हैं।

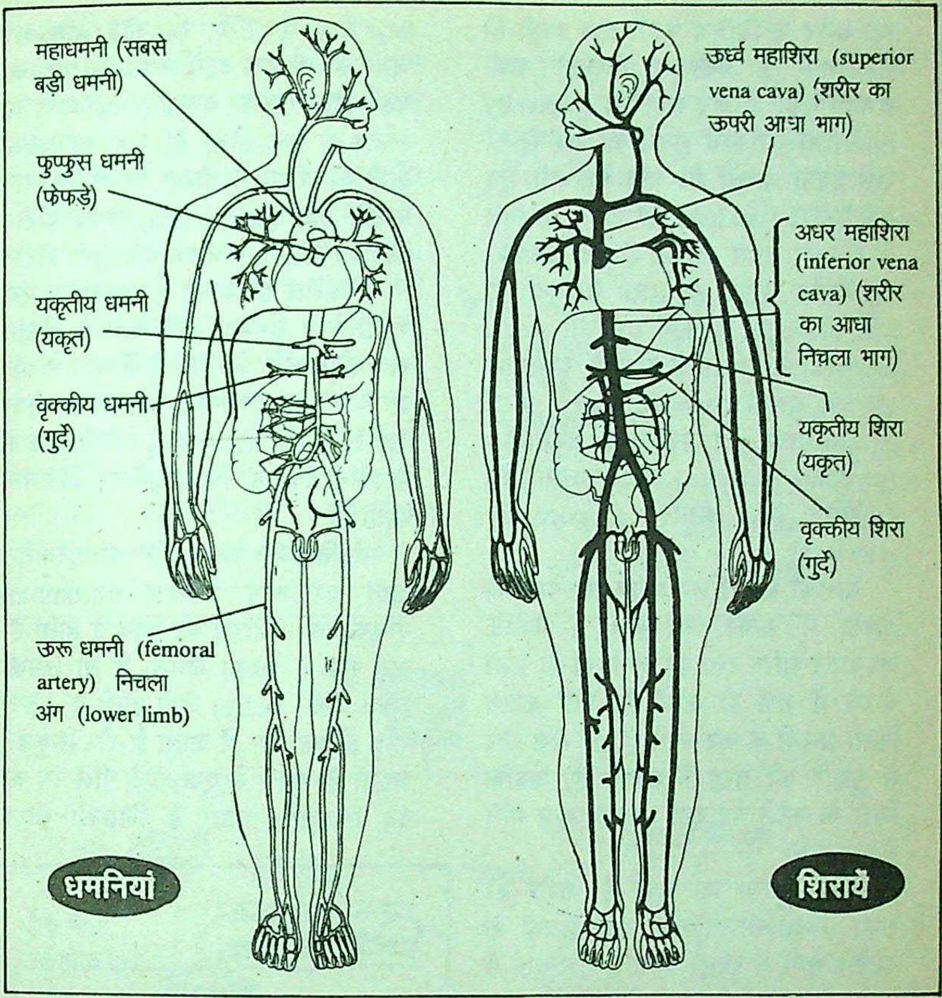
शरीर में रक्त परिसंचरण के दो पृथक-पृथक परिपथ (circuits) हैं। फेफड़ों में रक्त जाने और वहां से रक्त वापस आने की क्रिया को फुप्फुस परिसंचरण (pulmonary circulation) कहते हैं। शेष



चित्र 89. मनुष्य के रक्त परिसंचरण की एक मोटी रूपरेखा जिसमें रक्त प्रवाह के दो पृथक परिपथ दिखाये गये हैं। धमनियों, केशिकाओं और शिराओं के परस्पर संबंध की ओर भी ध्यान दें।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 90. शरीर की प्रमुख धमनियां और शिरायें। कोष्टकों में उन अंगों के नाम लिखे गए हैं जिन के रक्त प्रदाय में ये सहायक हैं।

शरीर के रक्त परिसंचरण को दैहिक परिसंचरण (systemic circulation) कहते हैं। शरीर की समस्त शिरायें [जो विआक्सीजनीकृत (deoxygenated) रक्त ले जाती हैं] अन्ततः हृदय के दायें भाग में सारा रक्त पहुंचाती है। यह भाग इस रक्त को फेफड़ों में फुप्फुस धमनी के द्वारा भेजता है। फेफड़ों से आक्सीजनयुक्त या आक्सीजनीकृत (oxygenated) रक्त फुप्फुस शिराओं के माध्यम से हृदय के बायें भाग में पहुंचता है, जहां से यह रक्त पुनः सारे शरीर में जाता है। इस प्रकार रक्त परिसंचरण एक चक्र के रूप में सतत चलता रहता है।

हृदय के बायें भाग से रक्त एक बड़ी धमनी, जिसे महाधमनी (aorta) कहते हैं, में होकर निकलता है। महाधमनी से बहुत सी अपेक्षाकृत छोटी धमनियां निकलती है,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

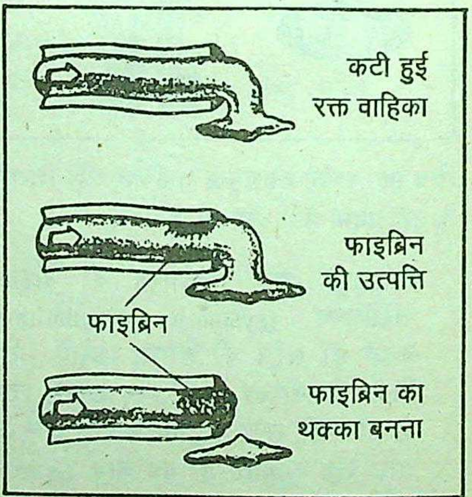
जो शरीर के विभिन्न भागों तक जाती हैं। महाधमनी से सर्वप्रथम निकलने वाली धमनियां हैं, दो हृद् धमनियां (coronary arteries) जो स्वयं हृदय की पेशियों को रक्त प्रदान करती हैं। यदि एक भी हृद् धमनी बन्द (occlude) हो जाये, तो दिल के दौरे या हृदय आघात (heart attack) की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। गुर्दों को रक्त की आपूर्ति वृक्कीय धमनियों (renal arteries) के माध्यम से होती है; यकृत को यकृतीय धमनी (hepatic artery) द्वारा; और मस्तिष्क को प्रमस्तिष्क धमनियों (cerebral arteries) के माध्यम से। [देखिए हृद् धमनियां (coronary arteries)]

शिराओं में रक्त का दबाव धमनियों की तुलना में काफी कम होता है क्योंकि ज्यादातर शक्ति रक्त को धमनियों के रास्ते भेजने में खर्च हो जाती है। इसी कारण किसी धमनी के कट जाने से रक्त तेज धार से फुहारे की तरह निकलता है, जबकि शिरा के कटने पर रक्त इकसार मन्द गति से बहता है।

जैसा बताया जा चुका है, शरीर का सारा विआक्सीजनीकृत रक्त हृदय के दाहिने भाग में इकट्ठा होता है और वहां से फुप्फुस धमनियों के रास्ते फेफड़ों में जाता है, जहां उसमें फिर आक्सीजन सम्मिलित हो जाता है। इसलिए फुप्फुस *धमनियां आक्सीजन विहीन* रक्त का वहन करती हैं; जबकि शेष सभी धमनियों में आक्सीजनयुक्त रक्त बहता है। इसी प्रकार फुप्फुस शिरायें आक्सीजनयुक्त रक्त फेफड़ों से हृदय तक पहुंचाती हैं, जबकि शरीर की अन्य सभी शिरायें शरीर के विभिन्न भागों से आक्सीजन विहीन रक्त हृदय तक पहुंचाती हैं।

0245-48. **रक्त स्कंदन (blood, clotting of):** जब भी शरीर का कोई भाग कट जाता है, तो रक्त बहने लगता है। रक्त का यह वहाब, रक्त का थक्का (clot) बनने या स्कंदन से बन्द होता है। रक्त का थक्का बनने की प्रक्रिया के दौरान रक्त में विद्यमान फाइब्रिनोजन (fibrinogen) नामक प्रोटीन फाइब्रिन (fibrin) नामक एक अन्य प्रोटीन में परिवर्तित हो जाती है। फाइब्रिन एक जाली-जैसी संरचना बना देती है जिसमें रक्त कोशिकायें फंस जाती हैं और थक्का बन जाता है। सामान्यतया शरीर के भीतर रक्त का थक्का नहीं बनता, क्योंकि रक्त में फाइब्रिनोजन, न कि फाइब्रिन, विद्यमान रहती है।

फाइब्रिनोजन को फाइब्रिन में परिवर्तित करने का काम थ्रॉम्बिन (thrombin) नामक एक एन्जाइम की मदद से होता है। जब शुरू में थक्का जमता है तो उसकी शक्ल जेली (jelly) जैसी होती है, किन्तु शीघ्र ही यह ठोस हो जाता है और सिकुडने लगता है। इसमें से एक फीके पीले रंग का द्रव निकलने लगता है जिसको सीरम



चित्र 91. रक्त स्कंदन से रक्त स्त्राव का रूकना।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

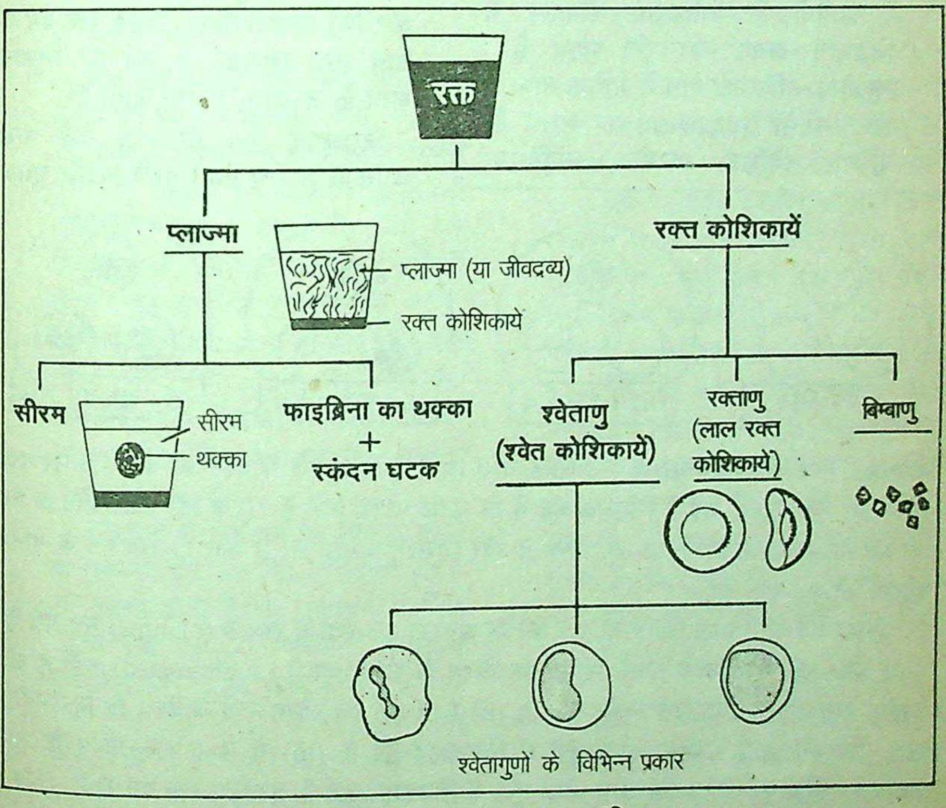
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(serum) कहते हैं। सीरम, प्लाविका या प्लाज्मा (plasma) का वह भाग है जिसमें से स्कंदन करने वाले सभी पदार्थ निकल गए हैं।

कभी-कभी कुछ रोगों के कारण, शरीर के भीतर भी रक्त का थक्का बन जाता है। ऐसे थक्के को घनास्त्र या थ्रॉम्बस (thrombus) कहते हैं। यह प्रक्रिया यदि हृदय को रक्तापूर्ति करने वाली किसी धमनी, अर्थात् हृद् धमनी (coronary artery), में हो जाये तो हृदय आघात (heart attack) की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। इसे डाक्टरी भाषा में हृद् घनास्त्रता या कोरोनरी थ्रॉम्बोसिस (coronary thrombosis) भी कहते हैं।

कुछ बीमारियों में रोगी की रक्त स्कंदन क्षमता क्षीण हो जाती है, ऐसे व्यक्तियों को छोटी-मोटी चोट लगने पर भी लगातार ही बहुत रक्त स्त्राव हो जाता है। हीमोफीलिया (hemophilia) नामक आनुवंशिक (hereditary) बीमारी में भी ऐसा ही होता है।

0249-50. रक्त-संरचना (blood, composition of): मनुष्य के रक्त का लगभग 55 प्रतिशत भाग जीवद्रव्य (plasma) नामक तरल से बना है और शेष भाग में कोशिकायें होती हैं। जीवद्रव्य एक पीला द्रव होता है जिसमें 92 प्रतिशत जल और शेष, 8 प्रतिशत, भाग में अनेक घुले हुये पदार्थ होते हैं। जीवद्रव्य में घुले



चित्र 92. मनुष्य रक्त की संरचना का संक्षिप्त सार।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

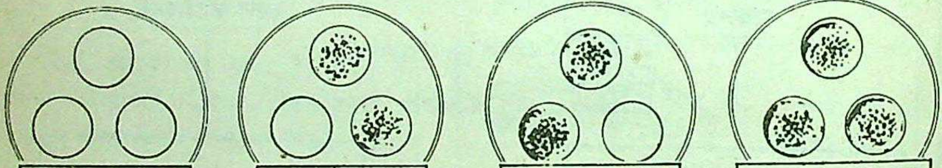
हुए पदार्थों में सबसे महत्वपूर्ण हैं रक्त प्रोटीन। ये तीन प्रकार के होते हैं: अल्बूमिन (albumin), ग्लोबूलिन (globulin) और फाइब्रिनोजन। अल्बूमिन रक्त में विद्यमान प्रमुख प्रोटीन है, जो रक्त का परासरण संतुलन (osmotic equilibrium) बनाये रखने में मदद करता है। ग्लोबूलिन कई प्रकार के होते हैं। ये संक्रमणों का सामना करने में सहायता करते हैं और विभिन्न प्रकार के एलर्जी रोगों में भी प्रधान भूमिका निभाते हैं। रक्त में विद्यमान सभी प्रतिरक्षी (antibodies) ग्लोबूलिन वर्ग के होते हैं। फाइब्रिनोजन रक्त का थक्का जमाने में आवश्यक भूमिका निभाता है। [*देखिए* अल्बूमिन (albumin), प्रतिरक्षी (antibody), परासरण (osmosis)]

प्रोटीनों के अतिरिक्त जीवद्रव्य में विद्यमान अन्य महत्त्वपूर्ण पदार्थ है : ग्लूकोस – जिसका रक्त में अधिक मात्रा में होना मधुमेह (diabetes) का लक्षण हैं, यूरिया, विभिन्न हारमोन, सोडियम, पोटैशियम, कैलशियम, फास्फोरस व क्लोराइड जैसे खनिज, आदि।

0251-55. रक्त वर्ग और रक्ताधान (blood groups and blood transfusion) : मनुष्यों के रक्त को मुख्यतः चार वर्गों में विभक्त किया जा सकता है। रक्त के ये प्रकार या वर्ग A, B, AB, और O कहे जाते हैं। इनमें से A और O वर्ग सर्वाधिक बहुतायत में पाये जाते हैं, और वर्ग AB सर्वाधिक दुर्लभ है। किसी व्यक्ति का रक्त वर्ग वंशानुगत होता है।

रक्ताधान का अर्थ है किसी बीमार या घायल व्यक्ति के शरीर में किसी स्वस्थ व्यक्ति का रक्त पहुंचाना। इस प्रयोजन के लिए रक्तदाता के शरीर से रक्त निकाला जाता है; उसे समुचत ढंग से रखा जाता है और फिर प्राप्तकर्ता को, उसके रक्त वर्ग के साथ उक्त रक्तदाता के वर्ग का मिलान करने के उपरान्त, चढ़ाया जाता है।

रक्ताधान एक ही रक्त वर्ग वाले व्यक्तियों के बीच सबसे सुरक्षित और सुलभ



(i) रक्त वर्ग O (ii) रक्त वर्ग A (iii) रक्त वर्ग B (iv) रक्त वर्ग AB

चित्र 93. रक्त वर्ग का निर्धारण । उपरोक्त चारों चित्रों में से प्रत्येक में शीशे की स्लाइडों पर रखी तीन-तीन बूंदे दिखाई गई हैं । प्रत्येक बूंद में दो घटक पदार्थ मिले हैं : (एक तो) उस व्यक्ति के रक्त की बूंद जिसका रक्त वर्ग निर्धारित करना है और (दूसरा) क्रमशः A ,B और O रक्त वर्ग के मानक सीरमों की एक-एक बूंद ।

जांच किये जाने वाले व्यक्ति के रक्त वर्ग के अनुसार इन बूंदों में लोथड़े (clumps) बन गये हैं : (i)में लाल रक्त कोशिकायें किसी भी मानक सीरम के साथ चिपकी (agglutinated) नहीं है और इसका रक्त वर्ग O निर्धारित किया गया है; (ii) में A वर्ग का सीरम रक्त के साथ चिपका नहीं है अतः रक्त वर्ग A है । अन्य दोनों बूंदों में चिपकाहट हुई है; (iii) में B वर्ग के सीरम के साथ चिपकाहट नहीं हुई है जबकि अन्य दोनों बूंदों में चिपकाहट हुई है, इसलिए रक्त वर्ग B है; (iv) में सभी सीरमों के साथ लोथड़े बन गए हैं और इसलिए रक्त वर्ग AB है ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

माना जाता है। लेकिन यदि दोनों के रक्त वर्ग अलग-अलग हों, तो निम्नलिखित सामान्य नियम लागू होते हैं:

(1) जिस व्यक्ति का रक्त O वर्ग का हो, वह किसी भी रक्त वर्ग वाले व्यक्ति को अपना रक्त दे सकता है, लेकिन उसे किसी अन्य वर्ग का रक्त नहीं दिया जा सकता। इसलिए O रक्त-वर्ग को सर्वदाता (universal donor) कहा जाता है।

(2) AB वर्ग के रक्त वाले व्यक्ति अपने वर्ग के रक्त वाले व्यक्तियों को छोड़कर अन्य किसी को अपना रक्त नहीं दे सकते; पर उन्हें किसी भी वर्ग का रक्त दिया जा सकता है। इसलिए AB रक्त वर्ग को सर्वग्राही (universal recipient) कहा जाता है।

यदि असावधानी वश किसी व्यक्ति को गलत वर्ग का रक्त दे दिया जाये, तो दिये गये रक्त की लाल रक्त कोशिकायें जमकर लोथडे (cumps) बन जायेंगी। इससे बड़ी जटिलताएं पैदा हो सकती हैं; जिसे रक्त दिया गया है, उस व्यक्ति की मृत्यु तक हो सकती है। इसलिए रक्ताधान से पहले, जिसका रक्त दिया जाना हो और जिसे रक्त दिया जाना हो, दोनों के रक्त का सावधानीपूर्वक मिलान करके देख लिया जाता है कि वे परस्पर संयोज्य (compatible) हों।

रक्ताधान में रक्त वर्ग का मिलान करने के अलावा, इस बात को सुनिश्चित करना भी जरूरी होता है कि रक्ताधान के लिए प्रयुक्त रक्त मलेरिया, पीलिया [यकृतशोथ (hepatitis)], एड्स आदि संचारी रोगों से मुक्त हो। यदि इनमें से कोई भी रोग दाता-रक्त में विद्यमान है, तो वह रोग प्राप्तकर्ता व्यक्ति को भी, जिसे वह रक्त चढ़ाया जाये, हो सकता है। स्मरणीय है कि जो व्यक्ति रक्तदान करता है, उसे कोई रोग (रक्तदान के कारण) होने का खतरा नहीं हो सकता, वरन् रोग होने का खतरा उस प्राप्तकर्ता को होता है, जिसे रक्त चढ़ाया जाता है।

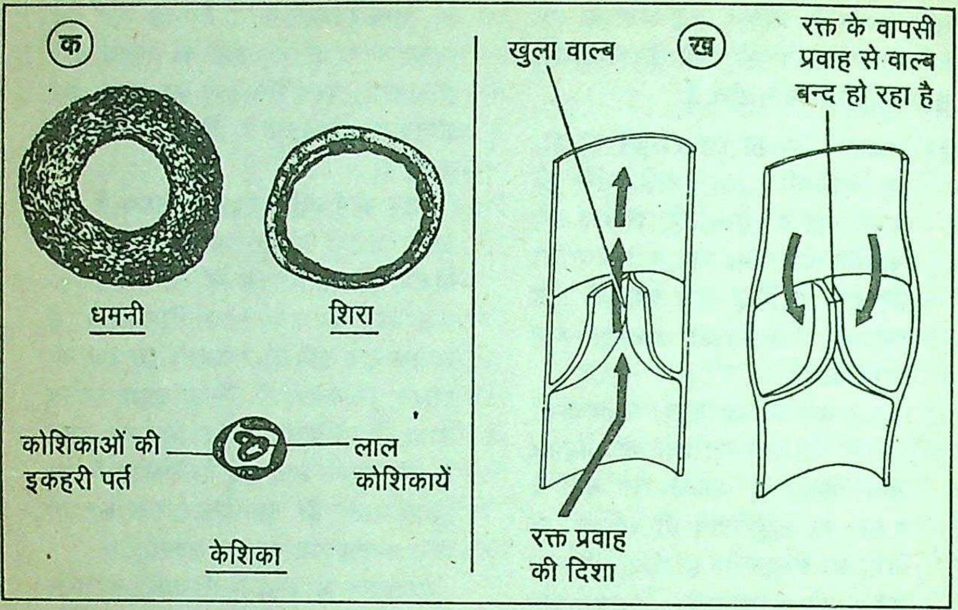
जब कोई व्यक्ति रक्तदान करता है, तो उसके शरीर से निकाला गया रक्त एक निर्जर्म (sterile) पात्र में रखा जाता है। एक बार में मात्र 300 मिलीलिटर से अधिक रक्त नहीं लिया जाता। इस रक्त को स्कंदन से बचाने के लिए उसमें पर्याप्त मात्रा में सोडियम साइट्रेट मिलाया जाता है और उसके बाद उसे रेफ्रीजरेटर में रख दिया जाता है। इस प्रकार रक्त लगभग तीन सप्ताह तक रखा जा सकता है।

रक्तदान के समय किसी व्यक्ति के शरीर से जितना रक्त निकाला जाता है, वह उसके शरीर में विद्यमान कुल रक्त के लगभग 5 प्रतिशत भाग से अधिक नहीं होता। शरीर से इतनी थोड़ी मात्रा में रक्त निकल जाने से रक्तदान करने वाले व्यक्ति के स्वास्थ्य पर कोई दुष्परिणाम नहीं होता। रक्तदान करने वाला व्यक्ति अपना दैनिक कार्य सामान्य ढंग से कर सकता है। उसको कोई विशेष भोज्य पदार्थ खाने की जरूरत भी नहीं होती। प्रत्येक स्वस्थ व्यक्ति को हर 6 महीने में एक बार रक्तदान करना चाहिए। रक्तदान करने से जहां रक्तदान करने वाले को कोई नुकसान नहीं होता, वहीं, दूसरी ओर, जिसे वह रक्त चढ़ाया जाता है उसे तत्काल लाभ मिलता है और संभव है इस रक्ताधान के कारण उनकी जान भी बचाई जा सके। [आर एच फैक्टर (Rh factor) *भी देखिए*]

0256-58. **रक्त वाहिकायें (blood vessels)** तीन प्रकार की होती हैं–धमनियां, शिरायें और केशिकायें। धमनियों की दीवारें मोटी होती हैं ताकि

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 94. तीन प्रकार की रक्त वाहिकायें। (क) में उनकी काटें दिखाई गई है ताकि उनकी दीवारों की मोटाई की तुलना की जा सके और (ख) में शिराओं में विद्यमान वाल्वों को रक्त के वापसी प्रवाह को रोकते हुए दिखाया गया है।

हृदय से पंप किया गया रक्त उनमें से जिस दबाव के साथ बहता है, उसे वे सह सकें। उनमें कोई वाल्व (valve) नहीं होता। इसके विपरीत, शिराओं की दीवारें अपेक्षाकृत काफी पतली होती हैं, और उनमें वाल्व भी होते हैं ताकि रक्त वापस न लौट सके। केशिकाओं की दीवारें अत्याधिक पतली होती हैं। बड़ी धमनियों और केशिकाओं के बीच की छोटी धमनियों को धमनिकाएं (arterioles) कहते हैं। छोटी शिराओं को शिरिकाएं (venules) कहते हैं। धमनियों में बहने वाला रक्त चमकदार लाल रंग का होता है क्योंकि वह आक्सीजन युक्त होता है जबकि शिराओं का रक्त काले-लाल रंग का होता है क्योंकि उसका आक्सीजन लगभग समाप्त हो चुका होता है।

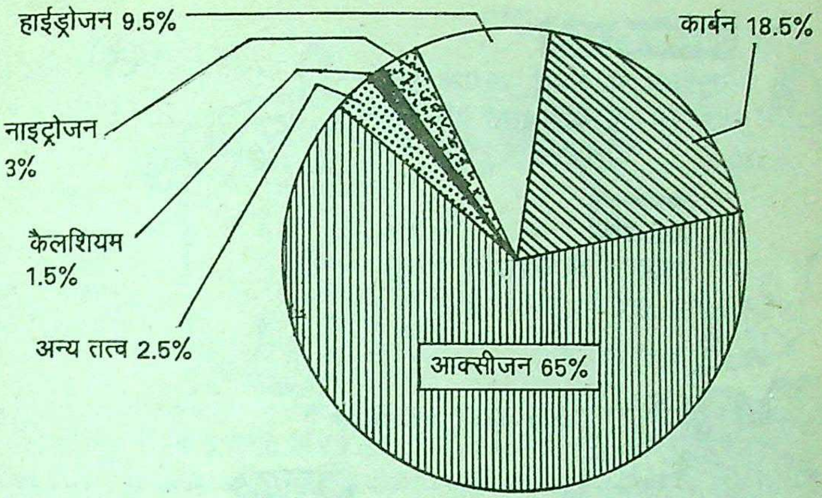
0259-62. शरीर की संरचना (body, composition of) : शरीर के वजन का लगभग दो-तिहाई भाग पानी होता है। शरीर में विद्यमान विभिन्न तत्वों के प्रतिशत का मोटा अन्दाज चित्र 96 में प्रस्तुत किया गया है।

0263-70. क्वथनांक (boiling point) : उबालने का अर्थ है गर्मी पहुंचा कर किसी द्रव को वाष्प में बदलने की प्रक्रिया। इस परिवर्तन के दौरान द्रव एक स्थिर तापमान पर रहता है, जिसे उसका क्वथनांक कहते हैं। उबलता हुआ द्रव गुप्त ऊष्मा (latent heat) सोख लेता है और वाष्प में बदल जाता है। उबलना वस्तुतः तेजी से हो रहा वाष्पीकरण ही है। [*देखिए* गुप्त ऊष्मा (heat, latent); वाष्पीकरण (evaporation)]

किसी द्रव के क्वथनांक पर वायुमंडलीय दबाव का प्रभाव पड़ता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 95. मानव शरीर में विद्यमान विभिन्न तत्वों का प्रतिशत।

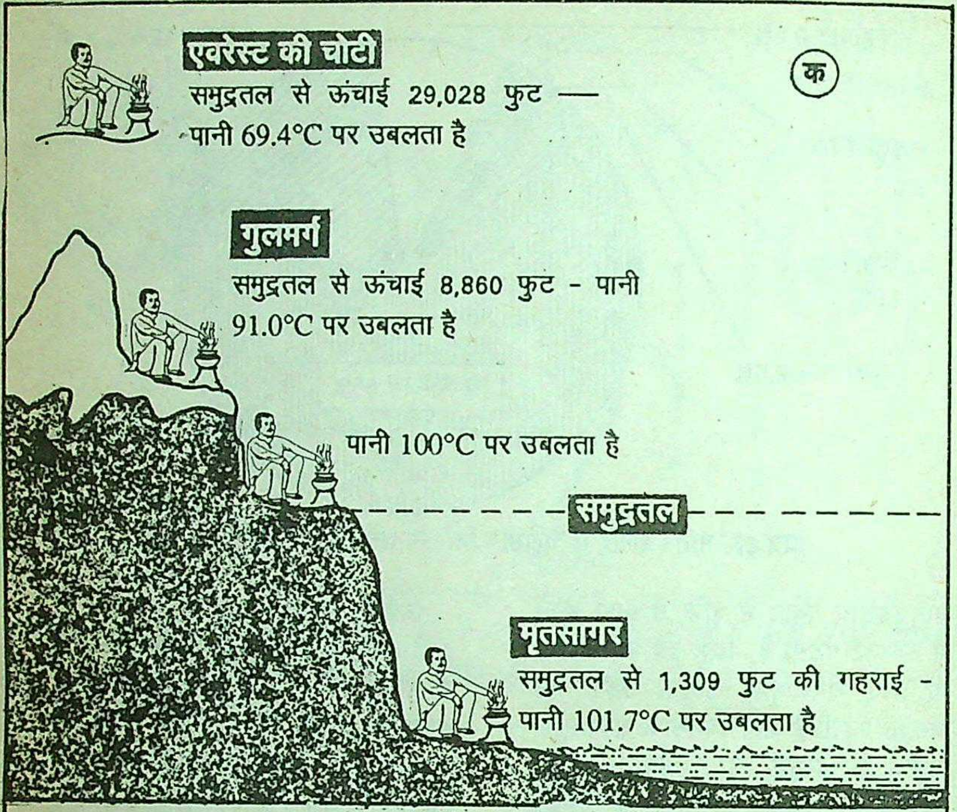
वायुमंडलीय दबाव में वृद्धि से वाष्प बनने में रुकावट पड़ती है, अतः द्रव को उबलने के लिए अपेक्षाकृत अधिक ऊष्मा की जरूरत पडती है और क्वथनांक अपेक्षाकृत ऊंचा हो जाता है। इसके विपरीत वायुमंडलीय दबाव में कमी होने पर (जैसे, पहाड़ आदि ऊंचे स्थानों पर जाने से), क्वथनांक नीचे आ जाता है। उदाहरण के लिए, पानी का क्वथनांक समुद्रतल (sea level) से प्रति 1000 फीट की ऊंचाई पर लगभग 1°C कम हो जाता है। इस प्रकार एवरेस्ट की चोटी पर, जो समुद्रतल से 29,028 फुट ऊंची है, पानी 69.4°C पर उबलता है। दूसरे शब्दों में, यदि हमें किसी पहाड़ की चोटी पर (जिसकी ऊंचाई हमें पता न हो), पानी का क्वथनांक मालूम हो, तो हम समुद्रतल से उस पहाड़ की ऊंचाई पता लगा सकते हैं। पानी का क्वथनांक हिप्सोमीटर (hypsometer) की मदद से आसानी से जाना जा सकता है, और, इस प्रकार, यह उपकरण हमें किसी पहाड़ की चोटी की ऊंचाई का पता लगाने में सहायता कर सकता है।

ऊंचे स्थानों पर पानी के क्वथनांक में कमी होने से इस बात का कारण भी समझ में आता है कि पहाड़ों पर खुले बर्तनों में खाना पकाने में कठिनाई क्यों होती है। ऐसी स्थिति में प्रेशर कुकर से बड़ी मदद मिलती है। प्रेशर कुकर के भीतर अधिक दाब के कारण पानी अपेक्षाकृत उच्च तापमान पर खौलता है और इसलिए उसमें भोजन आसानी से पक जाता है।

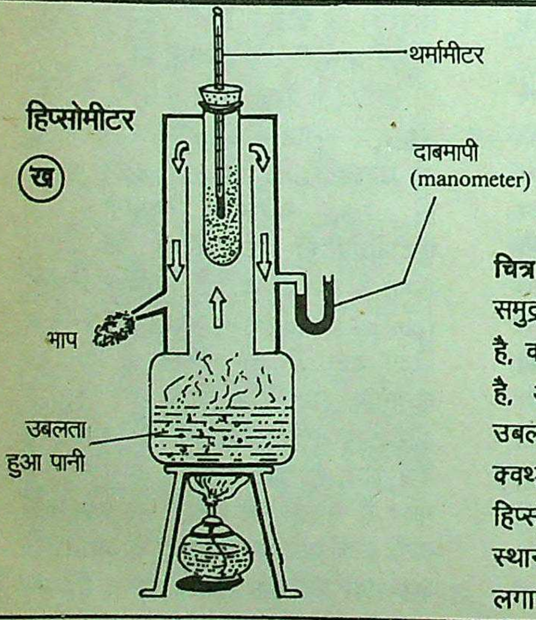
उद्योगों में प्रेशर कुकर से उल्टी स्थिति, अर्थात् कम दाब में कम तापमान पर पानी को उबालना, का भी लाभ उठाया जाता है। रक्त, प्लाज्मा, वैक्सीनों और एन्टीबायोटिकों जैसे द्रव्यों को, जो अधिक ऊष्मा से नष्ट हो जाते हैं, आंशिक निर्वात (partial vacuum) में उबाल कर सान्द्रित किया जाता है। इस अवस्था में जल का क्वथनांक 100°C से काफी कम रहता है और ऊष्मा-संवेदी द्रव्य नष्ट नहीं होते। यह कैसे होता है, इसे फ्रैंकलिन के प्रयोग की मदद से समझा जा सकता है। एक गोल तली वाले फ्लास्क को पानी से आधा भर कर पानी तब तक उबाला जाता है, जब

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



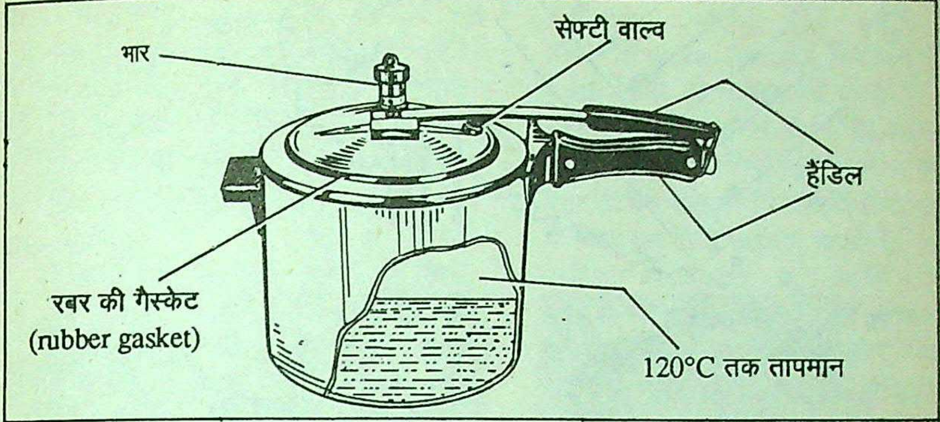
समुद्रतल-से-ऊंचाई का क्वथनांक से संबंध



चित्र 96. पानी का क्वथनांक : (क) चूंकि समुद्रतल से ऊंचाई ज्यों-ज्यों बढ़ती जाती है, वायुमंडलीय दबाव त्यों-त्यों घटता जाता है, अतः पानी क्रमशः कम तापमान पर उबलता है। (ख) किसी स्थान पर पानी का क्वथनांक नापने वाला उपकरण, हिप्सोमीटर। क्वथनांक जानने पर उस स्थान पर समुद्रतल से ऊंचाई का पता लगाया जा सकता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

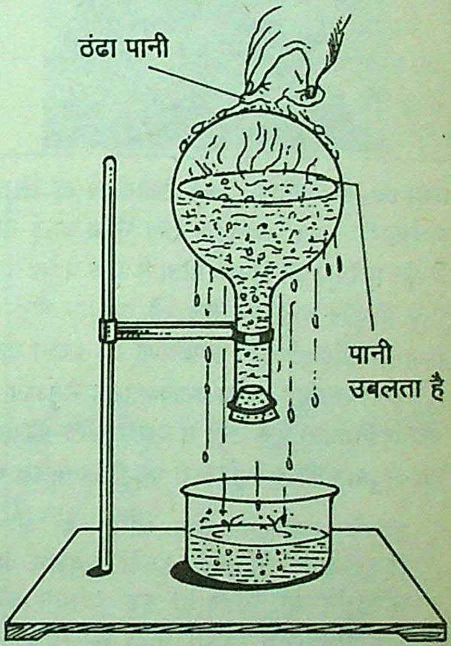


चित्र 97. प्रेशर कुकर के भीतर दबाव अधिक होने से पानी 100°C से अधिक तापमान पर उबलता है। उच्च तापमान और अधिक दबाव दोनों के संयोग से भोजन जल्दी पकता है।

तक फ्लास्क के खाली भाग की हवा का स्थान भांप न ले ले। उसके बाद फ्लास्क को ऊष्मा स्रोत से हटाकर उसके मुंह पर कसकर कार्क लगा दिया जाता है और उसे उल्टा करके एक स्टैण्ड पर रखा जाता है (जैसा कि चित्र में दिखाया गया है)। फिर फ्लास्क के ऊपर कुछ ठण्डा पानी डाला जाता है ताकि उसके भीतर विद्यमान भांप संघनित (condense) हो जाए। इस परिस्थिति में पानी दोबारा उबलने लगता है। इसका कारण यह है कि जब फ्लास्क की भांप संघनित हो जाती है तो उसके भीतर दबाव कम हो जाता है और पानी कम तापमान पर उबलने लगता है।

साधारण नमक जैसे अपद्रवों के मिलाने से पानी का क्वथनांक बढ़ जाता है।

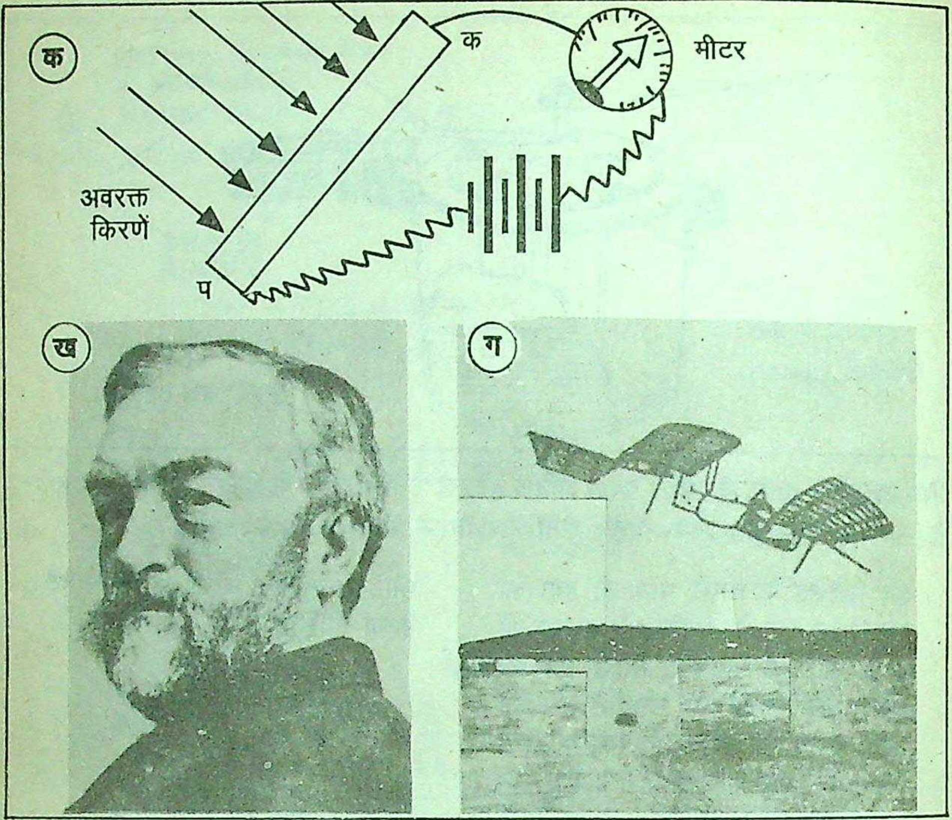
0271. **बोलोमीटर (bolometer)** वह उपकरण है जो ऊष्मा या अवरक्त विकिरण (infrared radiation) नापने के काम आता है। वास्तव में, यह एक अत्याधिक संवेदनशील थर्मामीटर होता है। बोलोमीटर द्वारा दूरबीन के माध्यम से चांद की सतह का तापमान नापा जा चुका है। इसमें प्लेटिनम की एक काली पट्टी होती है। जब ऊष्मा विकिरण इस पर पड़ता है, तो



चित्र 98. फ्रैंकलिन का प्रयोग। फ्लास्क के भीतर दबाव कम होने के कारण पानी 100°C से कम तापमान पर ही उबल पड़ता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 99. बोलोमीटर : (क) बोलोमीटर का सिद्धांत । इसमें प्लैटिनम की एक काली पट्टी (क प), या अर्धचालक (semiconductor) जैसा कोई उष्मा-संवेदी उपकरण होता है, जो एक संवेदनशील विद्युत परिपथ का हिस्सा होता है । क प पर पड़ने वाली अवरक्त किरणें उसका वैद्युत अवरोध बदल देती हैं और इस परिवर्तन को उपर्युक्त मीटर द्वारा नापा जा सकता है । आजकल अतिचालकी (superconducting) उपकरणों का प्रयोग करके अत्यन्त संवेदनशील बोलोमीटर बना लिये गये हैं । (ख) बोलोमीटर का आविष्कारक सैमुअल लैंग्ले । वह अपने विमानन संबंधी अनुसंधान के लिए ज्यादा विख्यात है । उसी ने प्रथम शक्ति-चलित, वायु-से-भारी मशीन (ग) बनाई थी । राइट बन्धुओं का वायुयान लैंग्ले के विचारों पर ही आधारित था ।

इसका तापमान बढ़ जाता है और विद्युत-धारा के प्रति इसके अवरोध में परिवर्तन आ जाता है। इस बदलाव को एक संवेनशील विद्युत मीटर की मदद से नापा जा सकता है। इस उपकरण का आविष्कार सैमुअल पी॰ लैंग्ली ने 1878 में किया था।

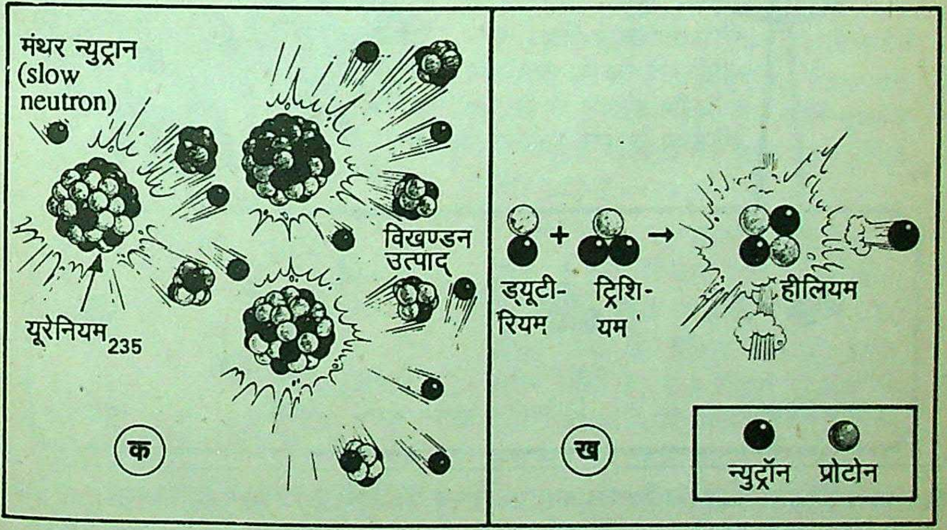
0272-75. **हाइड्रोजन बम (bomb, hydrogen)** एक नाभिकीय शस्त्र है, अर्थात ऐसा शस्त्र जिसे नाभिकीय या परमाणु ऊर्जा से विस्फोटक शक्ति प्राप्त होती है। नाभिकीय शस्त्रों से, TNT जैसे परम्परागत विस्फोटकों से बने शस्त्रों की तुलना में, बहुत ज्यादा ऊर्जा पैदा होती है। [*देखिए* विस्फोटक (explosive)]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नाभिकीय ऊर्जा, जिसे आमतौर से परमाणु ऊर्जा कहते हैं, अल्बर्ट आइन्स्टीन के सूत्र, $E = mc^2$, के अनुसार द्रव्यमान को ऊर्जा में परिवर्तित करने से उत्पन्न होती है। इस सूत्र में E का अर्थ है उत्पन्न ऊर्जा, m का अर्थ है ऊर्जा में बदला गया द्रव्यमान, और c का अर्थ है प्रकाश का वेग, जो प्रति सेकिण्ड 186 हजार मील होता है। चूंकि c अत्यन्त विशाल है, इसलिए यह स्पष्ट है कि अत्यन्त छोटे द्रव्यमान के नष्ट होने से भी बहुत बड़ी मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न होती है। नाभिकीय या परमाणु ऊर्जा तब उत्पन्न होती है जब प्लूटोनियम जैसे किसी भारी परमाणु के नाभिक को छिन्न-भिन्न किया जाता है। इस प्रक्रिया में द्रव्यमान के एक छोटे से भाग का ऊर्जा में परिवर्तन हो जाता है। [*देखिए* सापेक्षिकता का सिद्धांत (relativity, theory of)]

वस्तुतः नाभिकीय ऊर्जा उत्पन्न करने के दो उपाय हैं: नाभिकीय विखण्डन (nuclear fission) और नाभिकीय संलयन (nuclear fusion)। विखण्डन का आशय किसी बड़े नाभिक को दो या दो से अधिक छोटे नाभिकों में तोड़ना है। संलयन का अर्थ है छोटे नाभिकों को मिलाकर एक बड़ा नाभिक बनाना। जिस नाभिकीय शस्त्र में विखण्डन विधि अपनाई जाती है, उसे परमाणु बम कहते हैं, जबकि उस नाभिकीय शस्त्र को, जिसमें संलयन प्रक्रिया अपनाई जाती है हाईड्रोजन बम कहते हैं। ध्यान देने योग्य है कि नाभिकीय संलयन से, अर्थात् छोटे नाभिकों को मिलाकर एक बडा नाभिक बनाने की प्रक्रिया से ही सूर्य और अन्य तारों में ऊर्जा की उत्पत्ति होती है। सूर्य में, और उसी प्रकार हाइड्रोजन बम में भी, हाइड्रोजन नाभिकों के संलयन से हीलियम नाभिक उत्पन्न होते हैं और इस प्रक्रिया में अति-भीषण मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न होती है। संलयन अभिक्रिया मात्र अत्यधिक ऊंचे तापमानों (लाखों डिग्री) पर ही सम्पन्न हो

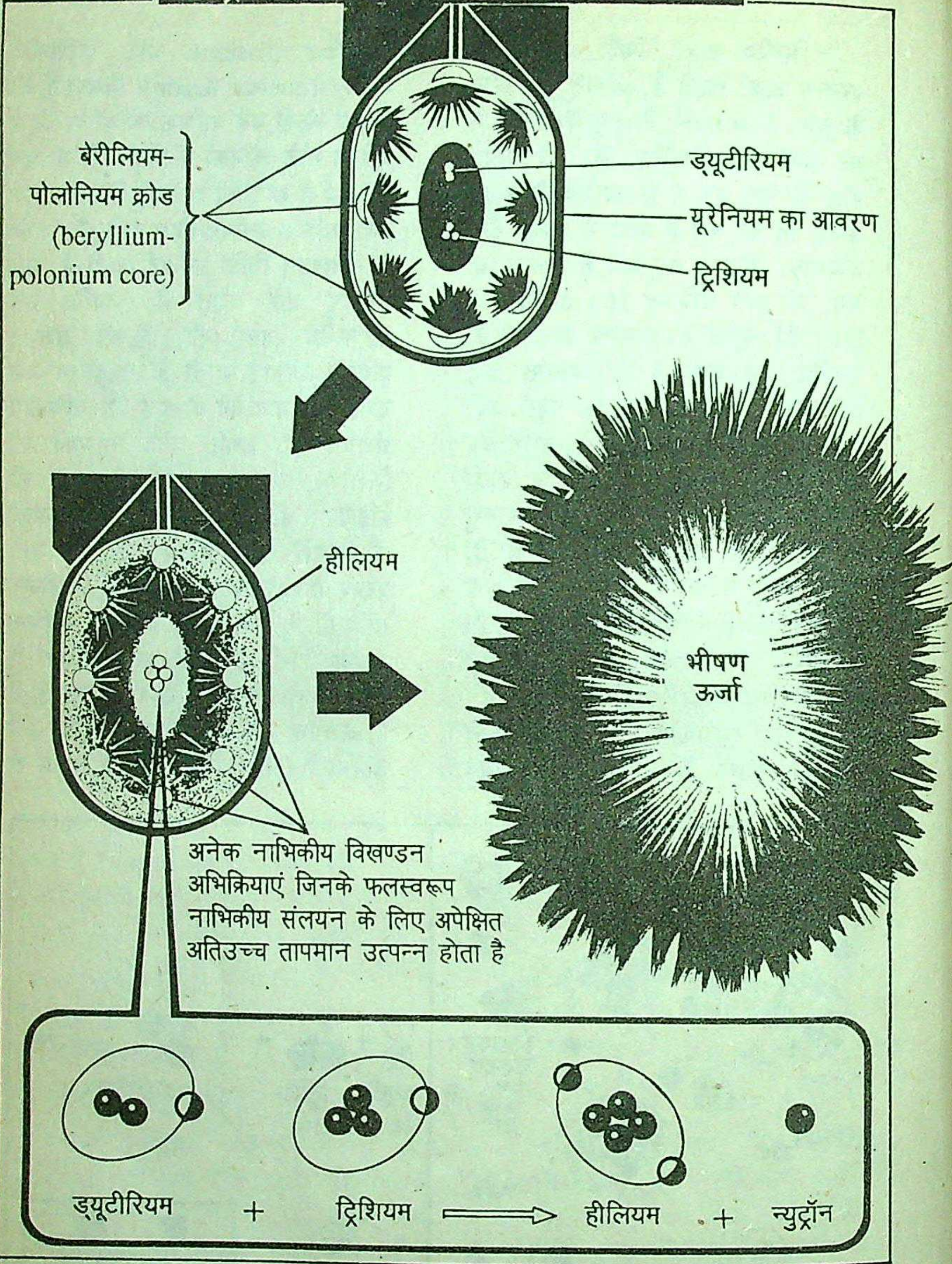


चित्र 100. नाभिकीय ऊर्जा उत्पन्न करने की दो विधियां : (क) नाभिकीय विखण्डन, और (ख) नाभिकीय संलयन ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हाइड्रोजन बम की क्रिया-विधि का सिद्धान्त



चित्र 101. हाइड्रोजन बम (या संलयन बम) उस शस्त्र को कहते हैं जिसमें अत्यधिक उच्च तापमान और दाब के अधीन भारी हाइड्रोजन नाभिक मिलकर अपने से भारी हीलियम नाभिक बनाते हैं । इस अभिक्रिया के फलस्वरूप अतिभीषण मात्रा में ऊर्जा की उत्पत्ति होती है ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सकती है और इतने उच्च तापमान प्राकृतिक रूप से धरती पर नहीं मिलते। इतने उच्च तापमान किसी विखण्डन बम के विस्फोट के दौरान अस्थायी रूप से पैदा हो सकते हैं। इसी कारण हाइड्रोजन बम को चलाने के लिए प्रथम एक विखण्डन विस्फोट का प्रयोग किया जाता है। चूंकि संलयन अभिक्रिया आरंभ करने हेतु बहुत अधिक तापमान जरूरी होता है, इसीलिए हाइड्रोजन बमों को ताप-नाभिकीय शस्त्र (thermonuclear weapons) भी कहते हैं (*thermos* = ताप)।

हाइड्रोजन बमों में जो हाइड्रोजन इस्तेमाल होता है, वह सामान्य हाइड्रोजन नहीं, बल्कि भारी हाइड्रोजन अर्थात् ड्युटीरियम (deuterium) या ट्रिशियम (tritium) होता है। सामान्य हाइड्रोजन के नाभिकों में केवल एक प्रोटोन होता है। इसके विपरीत ड्यूटीरियम के नाभिक में एक प्रोटोन और एक न्युट्रान होता है और ट्रिशियम के नाभिक में एक प्रोटोन और दो न्युट्रान होते हैं। [*देखिए* हाइड्रोजन (hydrogen)]

संलयन अभिक्रिया सम्पन्न करने का सबसे आसान तरीका वह है जिसमें ड्यूटीरियम (*प्रतीक* D) के एक नाभिक को ट्रिशियम (*प्रतीक* T) के साथ मिलाकर हीलियम (He) का एक नाभिक तैयार किया जाता है, जिसमें दो प्रोंटोन और दो न्युट्रान होते हैं। इस अभिक्रिया को निम्नलिखित समीकरण द्वारा व्यक्त किया जा सकता है:

$D + T$ ---------> He_4 + न्युट्रान + ऊर्जा

ड्यूटीरियम और ट्रिशियम दोनों के नाभिकों का संयुक्त द्रव्यमान, हीलियम नाभिक और न्युट्रान के संयुक्त द्रव्यमान से थोड़ा ज्यादा होता है। यह थोड़ा 'ज्यादा' वाला द्रव्यमान, आइन्स्टीन के समीकरण, $E = mc^2$, के अनुसार ऊर्जा में परिवर्तित हो जाता है।

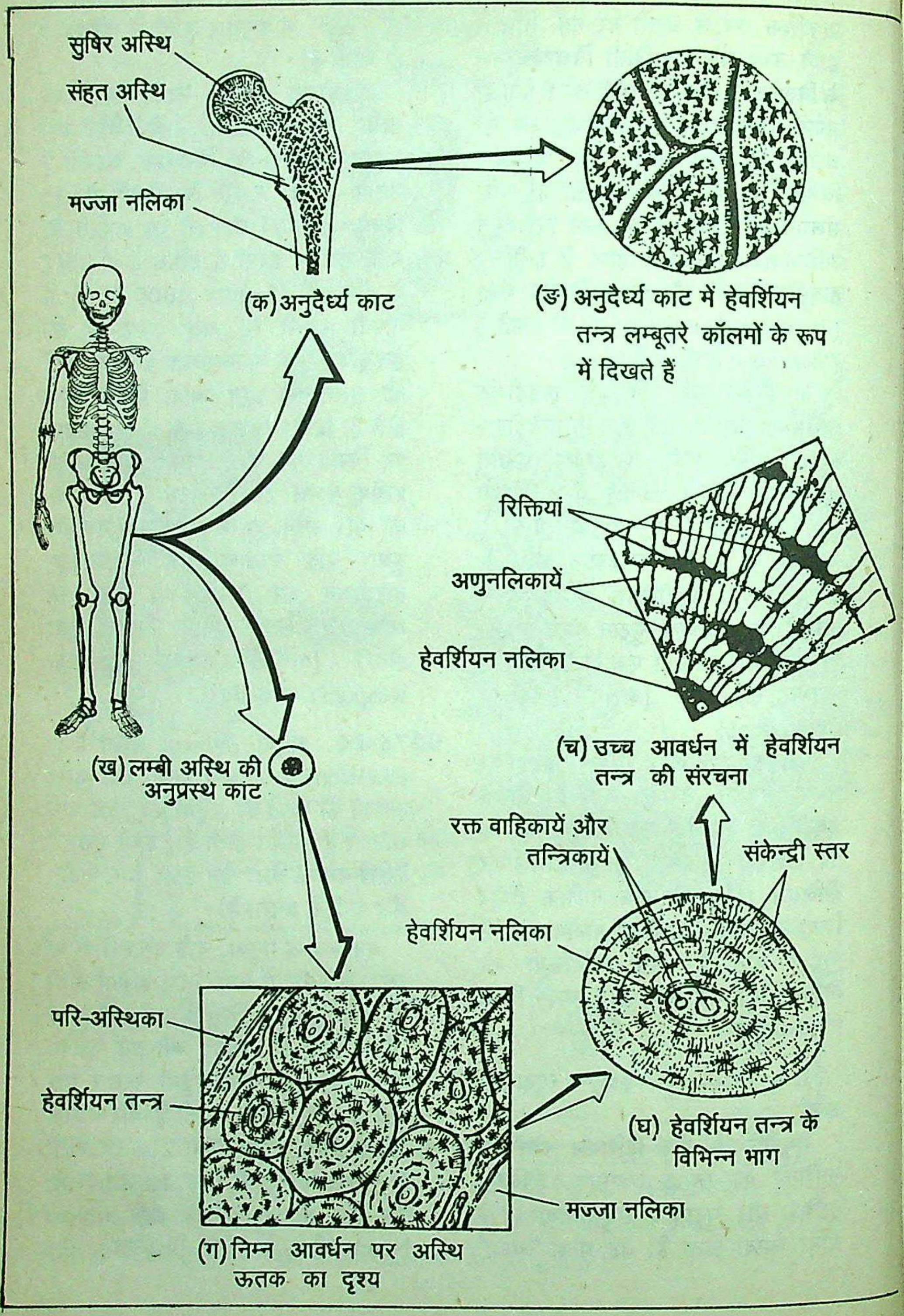
हाइड्रोजन बम से उत्पन्न ऊर्जा की मात्रा बहुत विशाल होती है। जहां परम्परागत परमाणु विखण्डन शस्त्रों से उत्पन ऊर्जा TNT के किलोटनों (1 किलो= 1000) में नापी जा सकती है; वहीं, संलयन शस्त्रों से उत्पन्न ऊर्जा TNT के मेगाटनों (1 मेगा= 1000,000) में नापनी पड़ती है। अतः स्पष्ट है कि हाइड्रोजन बम परम्परागत परमाणु बमों की तुलना में बहुत ज्यादा विध्वन्सकारी होते हैं। द्वितीय विश्वयुद्ध के दौरान जापान पर गिराये गये दोनों परमाणु बमों में से प्रत्येक केवल 20 किलोटन TNT शक्ति का था। उनके कारण अभूतपूर्व सर्वनाश हुआ। यदि परमाणु बमों की बजाय हाइड्रोजन बम गिराये गये होते, तो अपेक्षाकृत कितना ज्यादा विनाश हुआ होता? [नाभिकीय शस्त्र (nuclear weapons) *भी देखिए*]

0276-80. **हड्डियां (bones)** अस्थि पंजर (skeleton) का निर्माण करने वाले कठोर ऊतकों को कहते हैं। हड्डियों का 75% भाग खनिजों से निर्मित होता है।, इनमें मुख्य है कैलशियम फास्फेट। शेष 25% भाग प्रोटीन और पानी से बनता है।

एक वयस्क मनुष्य, चाहे वह स्त्री हो या पुरुष, के शरीर में प्रायः 206 हड्डियां होती हैं। जन्म के समय शिशु के शरीर में 270 हड्डियां होती हैं, लेकिन ज्यों-ज्यों उसका शरीर बढ़ता है, कुछ हड्डियां परस्पर एक दूसरे के साथ मिलने लगती हैं और वयस्क होने के समय उनकी संख्या 206 रह जाती है। कुल 206 हड्डियों में से 22 खोपड़ी में; 26 रीढ़ में; 1 कंठिका हड्डी (hyoid bone)-(जीभ के नीचे विद्यमान); 24

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पसलियों में (12 दाहिनी ओर और 12 बाईं ओर); 1 स्टर्नम (sternum);4 अंस मेखला (shoulder girdle) में – जिनमें से एक-एक स्कैपुला (scapula) या शोल्डर ब्लेड और एक-एक क्लेविकल या हंसली दोनों ओर होती है; 2 कूल्हे की हड्डियां (1-1 दोनों ओर); 60 शरीर के ऊपरी अंगों (upper limbs) में – जिनमें से 1-1 प्रत्येक ऊपरी बांह में, 2–2 प्रत्येक अग्रबाहु में और 27-27 प्रत्येक कलाई व हाथ में होती हैं; 60 शरीर के नीचे के अंगों (lower limbs) में – 4-4 प्रत्येक जांघ व टांग में और 26-26 प्रत्येक पांव में; और 6 कानों में (3-3 प्रत्येक कान में) होती है। ज्ञातव्य है कि कान के भीतर वाली हड्डियां बहुत छोटी होती हैं। उनमें से स्टेपीस (stapes) या स्टिर्रप (stirrup) नामक हड्डी मनुष्य शरीर की सबसे छोटी हड्डी होती है। यह केवल कुछ ही मिलीमीटर लम्बी होती है। कभी-कभी किसी व्यक्ति के शरीर में 206 से एक-दो हड्डियां कम या अधिक हो सकती हैं। [अस्थि पंजर (skeleton) *भी देखिए*]

0281-82. **बूमरैंग (boomerang)** लकड़ी से बना एक हथियार होता है जिसे आस्ट्रेलियाई कबीलों के लोग इस्तेमाल करते हैं। एक किस्म का बूमरैंग ऐसा होता है कि फेंक कर चलाये जाने के बाद वह फेंकने वाले के पास वापस आ जाता है। इसे वापसी बूमरैंग (return boomerang)

चित्र 102. अस्थि की संरचना : किसी लम्बी अस्थि की (क) अनुदैर्ध्य काट (longitudinal section) का निरीक्षण करने से पता चलता है वह बीच में से खोखली होती है — एक नली, जिसे मज्जा नलिका (medullary canal) कहते हैं, अस्थि के एक सिरे से दूसरे सिरे तक फैली रहती है। यह नली अस्थि-स्तम्भ (shaft) की अनुप्रस्थ काट (transverse section) (ख) में और भी भली प्रकार देखी जा सकती है। मज्जा नलिका के तुरन्त बाहर, और उसके भीतर पतली पट्टियों के रूप में विद्यमान, अस्थि ऊतक कम सघन होता है - इसे सुषिर (spongy) अस्थि कहा जाता है। उसके बाहर की ओर अस्थि अति-सघन होती है - इसे संहत (compact) अस्थि कहा जाता है। संहत अस्थि के बाहर की ओर ऊतक की एक पर्त होती है जिसे परि-अस्थिक (periosteum) कहते हैं। इस प्रकार, बाहर से भीतर की ओर, किसी अस्थि के चार भाग होते हैं : परि-अस्थिक, संहत अस्थि, सुषिर अस्थि और मज्जा नलिका।

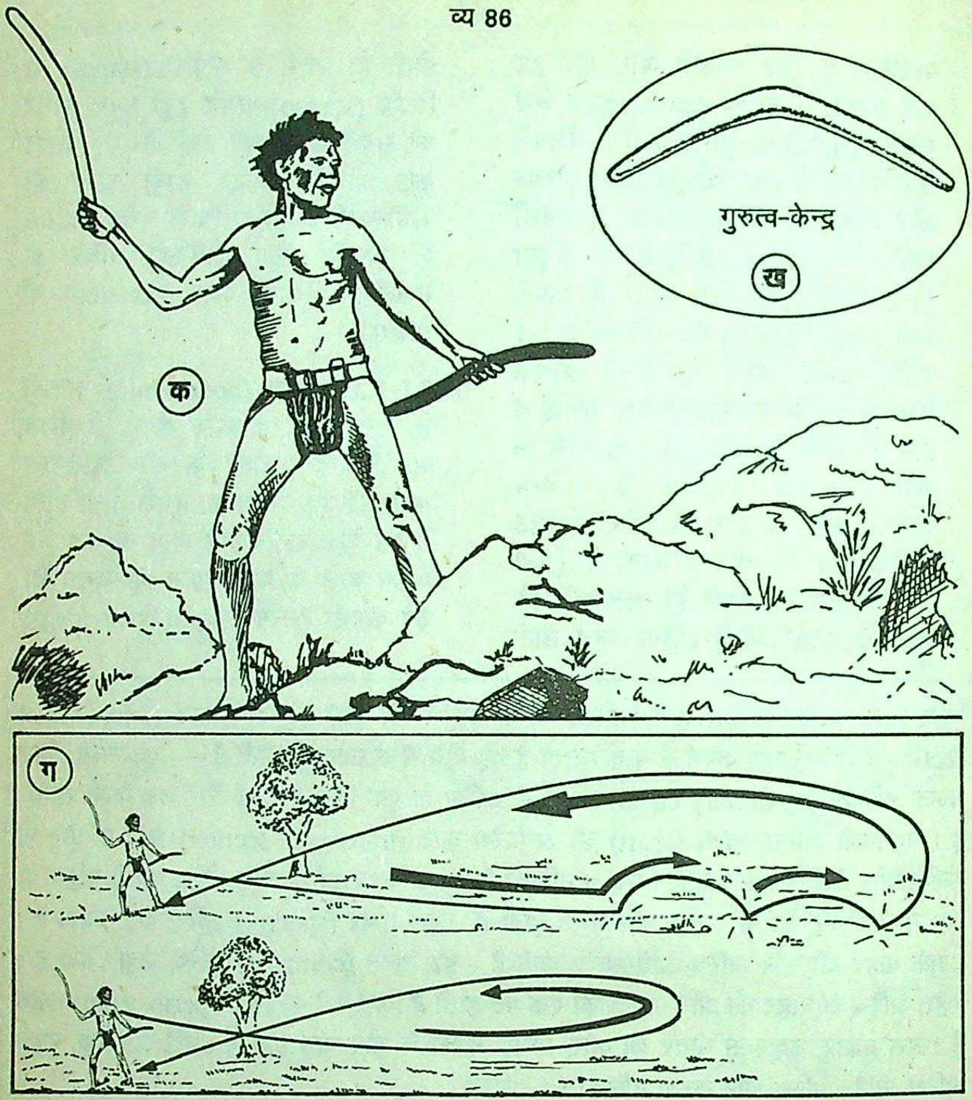
(ग) सूक्ष्मदर्शी द्वारा निम्न आवर्धन (low magnification) में देखने पर पता चलता है कि संहत अस्थि अनेक हेवर्शियन तन्त्रों (Haversian systems) की बनी हुई है। प्रत्येक हेवर्शियन तन्त्र में एक केन्द्रीय नलिका (central canal) होती है जिसे हेवर्शियन नली भी कहते हैं और इस नली के गिर्द अस्थि अनेक संकेन्द्री स्तरों (concentric lamellae) के रूप में होती है (घ)। केन्द्रीय नलिका में रक्त वाहिकायें होती हैं जो अस्थि को रक्त आपूर्ति करती हैं।

उच्च आवर्धन में देखने पर प्रत्येक संकेन्द्री स्तर में अनेक रिक्तियां नजर आती हैं (च) — इनमें अस्थिकोश (osteocytes) विद्यमान होते हैं। रिक्तियां परस्पर अनेक सूक्ष्म नलिकाओं द्वारा जुड़ी रहती हैं जिन्हें अणुनलिकाएं (canaliculi) कहते हैं।

अस्थि की संरचना समझने पर स्पष्ट हो जाता है कि (i) अस्थि एक जीवित ऊतक है और (ii) इसकी संरचना इस प्रकार हुई है कि उसमें दृढ़ता तो बहुत अधिक हो पर भार अधिक न हो।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

व्य 86



चित्र 103. **बूमरैंग : (क) एक आस्ट्रेलियाई कबीला निवासी बूमरैंग फेंकता हुआ। (ख) बूमरैंग के उड़ान-पथ की अनोखी विशेषता इसलिए उत्पन्न होती है क्योंकि उसका गुरुत्व-केन्द्र उसके ढांचे के बाहर, गोलाकार रिक्त स्थान में, स्थित होता है। (ग) में बूमरैंग की वापसी उड़ानों के कुछ मार्ग दर्शाए गये हैं।**

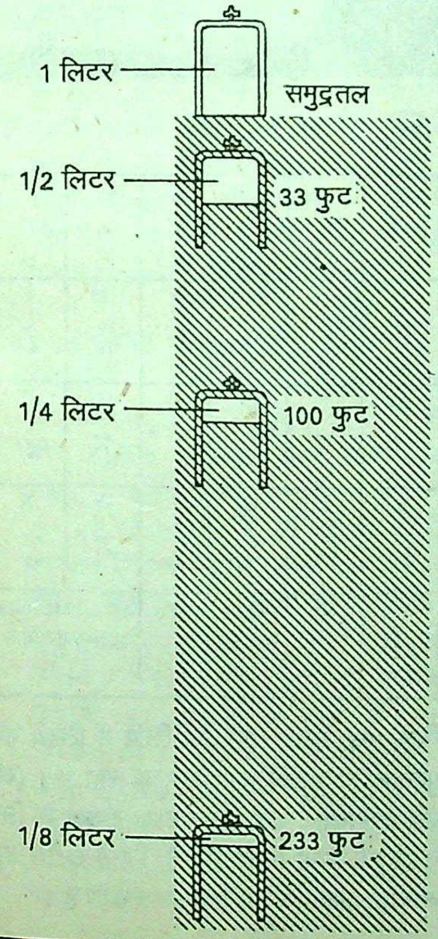
कहते हैं। बूमरैंग मुख्यतः एक खिलौने के रूप में इस्तेमाल किया जाता है, किन्तु यह फेंकने वाले के लिए खतरनाक साबित हो सकता है। इसीलिए कभी-कभी बूमरैंग शब्द का प्रयोग किसी व्यक्ति द्वारा कही गई ऐसी नासमझी की बात के लिए भी किया जाता है, जो स्वयं कहने वाले के ही खिलाफ प्रयोग की जा सके।

बूमरैंग की शक्ल चन्द्राकार होती है, इसका एक सिरा चिपटा और दूसरा उत्तल (convex)होता है। लड़ाई में काम आने वाला बूमरैंग काफी भारी होता है। फेंक कर

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

चलाये जाने वाले इस अस्त्र की सहायता से प्रवीण व्यक्ति 160 गज़ तक की दूरी पर शत्रु को मार सकता है।

0283-86. **बोयल का नियम (Boyle's law)** गैसों के आयतन और दबाव के परस्पर संबंध का निर्धारण करता है। प्रसिद्ध ब्रिटिश वैज्ञानिक रॉबर्ट बोयल द्वारा प्रतिपादित यह नियम भौतिकी का एक महत्वपूर्ण सिद्धांत है। इसके अनुसार, स्थिर तापमान पर रखी गई किसी गैस द्वारा डाला गया दबाव उस गैस के आयतन के साथ व्युत्क्रमानुपात (inverse proportion) में बदलता है। उदाहरण के लिए, यदि आयतन आधा कर दिया जाये, तो दबाव दोगुना हो जाता है, और यदि आयतन दो गुना कर दिया जाये, तो दबाव आधा रह जाएगा। गैसों के इस व्यवहार का कारण यह है कि गैसें इधर-उधर बेतरतीव विचरण करने वाले असंहत (loosely packed) अणुओं से बनी होती है। जब गैस संपीडित (compress) की जाती है, तो उसके अणु एक दूसरे के परस्पर निकट आ जाते हैं। अतः गैस कम आयतन घेरती है और



चित्र 104. बोयल का नियम। यदि 1 लिटर क्षमता का एक बेल-जार उल्टा करके पानी के अन्दर क्रमशः बढ़ती हुई गहराइयों तक डुबाया जाये, तो बेल-जार के भीतर की वायु का आयतन क्रमशः घटता जायेगा। बेल-जार पानी के भीतर जितनी अधिक गहराई तक जाएगा, आयतन उसी अनुपात में कम होता जाएगा।

पानी की सतह से 33 फुट की गहराई पर, दाब 2 वायुमंडल के बराबर होता है (क्योंकि 33 फुट ऊंचा पानी का कॉलम उतना ही दाब डालता है जितना कि धरती का वायुमंडल), अतः बेलजार में वायु का आयतन केवल आधा लिटर रह गया है। पानी की सतह से 100 फुट की गहराई पर दाब 4 वायुमंडल हो जाता है और जार में विद्यमान वायु का आयतन एक-चौथाई लिटर रह गया है। इसी प्रकार पानी के सतह से 233 फुट की गहराई पर दाब 8 वायुमंडल हो जाता है, और जार में बन्द वायु का आयतन एक लिटर का आठवां भाग रह गया है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

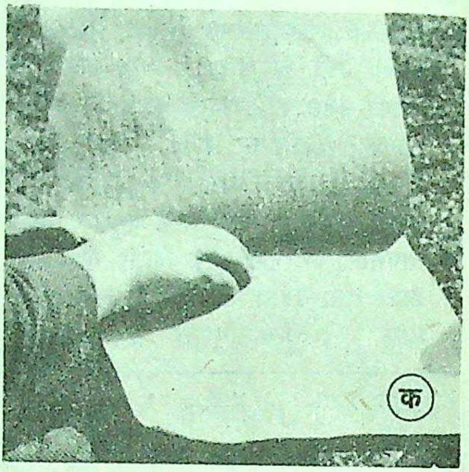
चित्र 105. प्रसिद्ध ब्रिटिश भौतिकी विज्ञानी, रार्बट बोयल, जिसने गैसों के एक महत्वपूर्ण नियम की खोज की थी । इस नियम का नाम उसी के नाम पर रख दिया गया ।

चूंकि अणुओं को सीमित स्थान के भीतर ही घूमना पड़ता है, इसलिए गैस के अणु बार-बार बर्तन की दीवारों से टकराते हैं और उस पर अपेक्षाकृत ज्यादा दबाव डालते हैं।

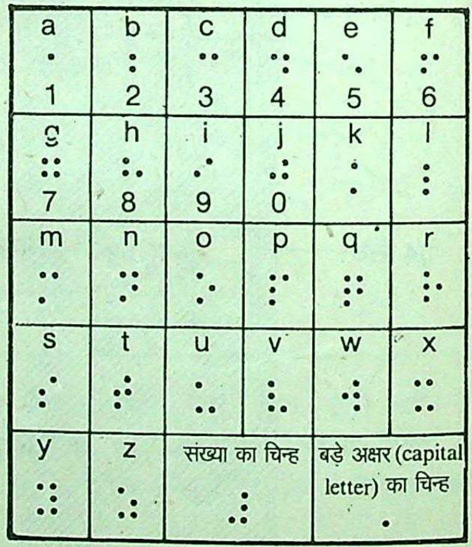
बोयल का नियम केवल आदर्श या सैद्धान्ति गैसों पर लागू होता है। वस्तुतः कोई भी गैस आदर्श गैस नहीं होती। सभी गैसें बोयल के नियम के पालन में थोड़ा-बहुत फर्क दर्शाती हैं, किन्तु शुष्क हवा, हाइड्रोजन, आक्सीजन, नाइट्रोजन आदि गैसें इस नियम के पालन में इतना थोड़ा फर्क दर्शाती हैं कि उसकी उपेक्षा की जा सकती है। लेकिन कुछ गैसों, जैसे 100°C तापमान पर भाप, पर जब अधिक दबाव पड़ता है, तो वह द्रव में परिवर्तित हो जाती है और बोयल के नियम का पालन नहीं करती।

अन्त में, बोयल का नियम तभी लागू होता है, जब तापमान स्थिर रहे। यदि तापमान घटता-बढ़ता है तो गैसों से सम्बन्धित अन्य नियम लागू हो जाते हैं।

0287. ब्रेल (braille) अन्धों के लिए प्रयुक्त की जाने वाली लिपि है। इस लिपि में उभरे



ख



चित्र 106. ब्रेल : (क) ब्रेल लिपि में लिखी एक पुस्तक को टटोल कर पढ़ा जा रहा है । (ख) ब्रेल वर्णमाला : प्रत्येक अक्षर या संख्या के लिए उभरे हुये बिन्दु चिन्ह होते हैं, जिन्हें टटोल कर स्पष्टतः अलग-अलग पढ़ा जा सकता है ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हुये बिन्दु इस्तेमाल किये जाते हैं, अतः इसे स्पर्श करके पढ़ा जा सकता है। इसका नाम एक अंधे फ्रांसीसी, लुई ब्रेल (1809-1852) के नाम पर रखा गया है जिसने इस लिपि का विकास किया और इसके संबंध में अपने शोध-पत्र प्रकाशित किए।

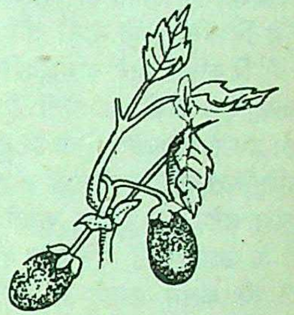
लुई अन्धा होने के बावजूद एक प्रवीण संगीतज्ञ भी था और उसने संगीत की लयों को प्रकट करने के लिए ब्रेल का एक रूपान्तरित संस्करण भी तैयार किया था।

0288. **पीतल (brass)** एक मिश्रातु (alloy) है जिसमें तांबे के साथ थोड़ा जस्त मिला होता है। पीतल तांबे से कहीं अधिक कठोर होता है और इस कठोरता का कारण है जस्त की मिलावट। जस्त की मात्रा जितनी ज्यादा होती है, पीतल उतना ही ज्यादा कठोर होता है। पीतल, कांस्य नहीं होता; कांस्य, या कांसा, तांबे और टिन की मिश्रातु होती है। [*देखिए* मिश्रातु (alloy), कांस्य (bronze)]

0289. **प्रजनन (breeding)** की दो मुख्य प्रणालियां हैं: (i) अन्तःप्रजनन (inbreeding)– अर्थात् ऐसे दो जीवों के बीच सहवास जिनका परस्पर निकट का संबंध हो, और (ii) संकरण (cros-breeding)–ऐसे जीवों के बीच सहवास जिनका परस्पर निकट का संबंध न हो। अन्तःप्रजनन का प्रयोग किसी कुटुम्ब-परम्परा की उत्तम विशेषताओं को संकेन्द्रित करने के लिए होता है, जबकि संकरण का सहारा आमतौर से नई विशेषताओं को पैदा करने के लिए किया जाता है। इन दोनों प्रणालियों का प्रयोग पशुओं की किसी प्रजाति, नस्ल या किस्म के विकास के प्रारम्भिक चरणों में किया जाता है।

नस्ल-सुधार के बाद के चरणों में एकरूपता बनाये रखने हेतु केवल अन्तःप्रजनन का प्रयोग किया जाता है।

0290. **बैंगन (brinjal)** को ऐग प्लांट (egg plant) भी कहते हैं। इसका आलू के साथ निकट का संबंध है। इस पौधे में बड़े आकार का नीला-काला या सफेद बीजदार फल होता है, जो खाया जाता है। सब्जी के रूप में इस्तेमाल किया जाने वाला इसका भाग वास्तव में एक फल है।



चित्र 107. बैंगन का पौधा। इस सब्जी का खाया जाने वाला भाग वास्तव में एक फल होता है।

0291. **कांस्य (bronze)** तांबे और टिन की एक मिश्रातु होता है। इन दोनों संघटकों की मात्रा घटा-बढ़ा कर और कुछ अन्य धातुओं को मिलाकर कई प्रकार के कांस्य तैयार किए जा सकते हैं।

कांस्यों का प्रयोग कई कामों के लिए किया जाता है, जैसे पेंच, सिटकिनियां और बर्तनादि वस्तुएं बनाना। घण्टे की धातु (bell metal) जो एक प्रकार की कांस्य धातु होती है, अपनी अनुनादी (resonant) विशेषता के लिए विख्यात है। [मिश्रातु (alloy) *के अन्तर्गत सारिणी देखिए*]

ईस्वी सन् से 3000 वर्ष पहले के मनुष्य को कांस्य धातु का पता था। सभ्यता के आरंभ में – कांस्य युग में – मनुष्य

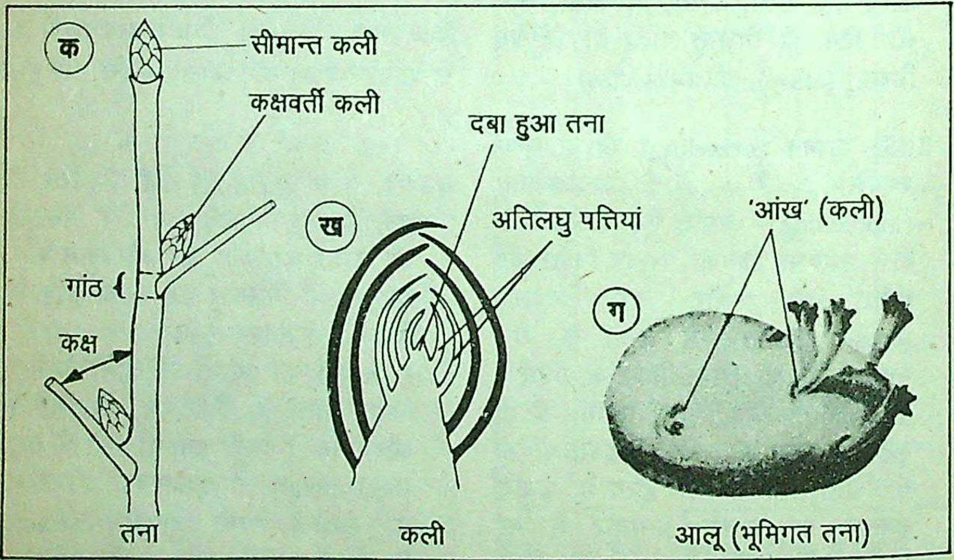
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कांसे से बने हथियारों, औजारों और बर्तनों का इस्तेमाल करता था। मूर्तियां बनाने के लिए भी पुराने जमाने से ही कांसे का इस्तेमाल होता आया है क्योंकि यह धातु संक्षारण, घर्षण और जंग प्रतिरोधी होती है और इससे बनी वस्तुओं की परिसज्जा भी अच्छी होती है।

0292. **कली (bud)** पौधे का वह भाग है, जो पत्तीदार तने या फूल या इन दोनों रूपों में विकसित हो सकता है। पत्तीदार तने के रूप में विकसित होने वाली और फूलों के रूप में विकसित होने वाली कलियों, की संरचना एक जैसी ही होती है और वे समान ढंग से विकसित होती हैं। कुछ पौधों में सम्मिश्रित कलियां होती हैं जो फूल और पत्तीदार तने दोनों उत्पन्न करती है। ऐसे पौधों के उदाहरण हैं, सेब और नाशपाती। पौधों की कलम लगाने में कलियों का विशेष महत्व होता है। कलम में एक या दो कलियां अवश्य होनी चाहिए। आलू की कलियों को 'आंखें' कहते हैं। इन्हीं से नए पौधे उगते हैं।

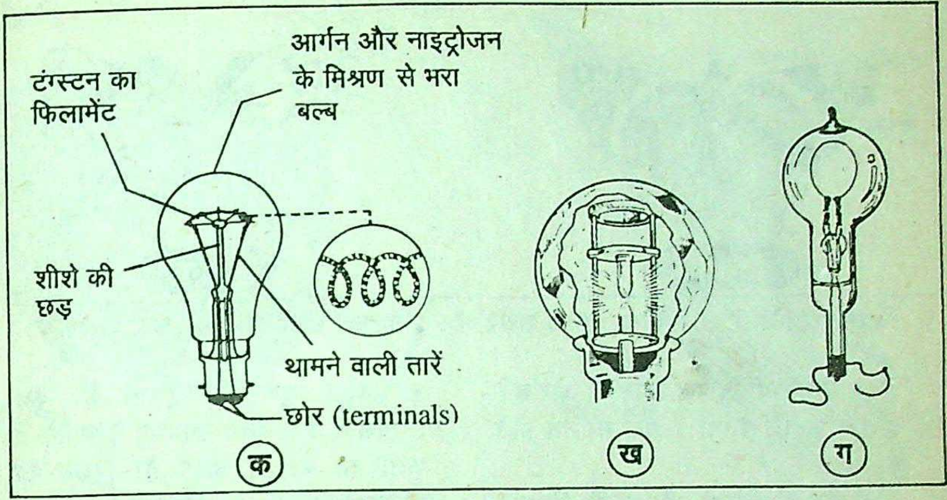
0293-97. **विद्युत बल्ब (bulb, electric)** के भीतर शीशे की एक छोटी छड़ के साथ जुड़ा एक कुंडलीदार, पतला तार होता है, जिसे फिलामेंट कहते हैं। फिलामेंट टंग्स्टन नाम की एक विशेष धातु का बना होता है, जो अत्यधिक ऊष्मा को सह सकती है। जब विद्युत धारा टंग्स्टन फिलामेंट में से होकर गुजरती है, तो फिलामेंट इतना गर्म हो जाता है कि तेज रोशनी से चमकने लगता है। बल्ब और उस के भीतरी भागों को सीलबन्द करने से पहले उसमें से हवा बिल्कुल निकाल दी जाती है और एक गैर-ज्वलनशील गैस वास्तव में नाइट्रोजन



चित्र 108. कलियां : (क) दो मुख्य प्रकार की कलियां - सीमान्त (terminal) और कक्षवर्ती (axillary) । दोनों ही डाल या फूल, किस के भी रूप में, विकसित हो सकती हैं । (ख) एक कली की काट का चित्र । स्पष्ट है, कि कली असल में तने का भ्रूण होती है जिसमें अनेक छोटी-छोटी पत्तियां होती हैं । (ग) आलू पर विद्यमान 'आंखें' वास्तव में कलियाँ होती हैं, जिनसे नए पौधे उगते हैं ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 109. (क) एक आधुनिक वैद्युत प्रकाश बल्ब । आन्तरिक चित्र में कुंडलीदार फिलामेंट का विस्तारित रूप दर्शाया गया है । (ख) कार्बन आर्क लैम्प । इसका आविष्कार उद्दीप्त लैम्प से पहले हुआ था । (ग) एडिसन द्वारा आविष्कृत प्रथम उद्दीप्त लैम्प : इसका फिलामेंट कार्बन का बना हुआ था ।

और आर्गन गैसों का मिश्रण, उसमें भर दिया जाता है। ऐसा इसलिए किया जाता है कि यदि गर्म फिलामटें को वायु के सम्पर्क में रहने दिया जाए तो वह शीघ्र ही जल जायेगा। कभी-कभी बल्ब के शीशे के भीतरी भाग पर सफेद रंग का लेप कर दिया जाता है, इससे उसका प्रकाश आंखों को चुभता नहीं।

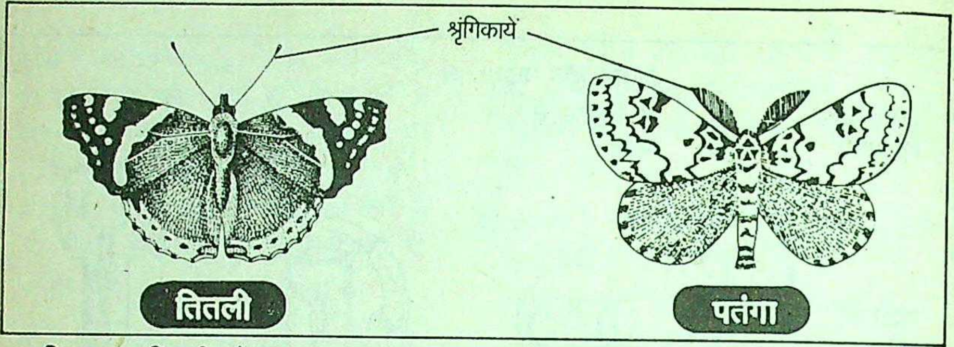
सामान्य धारणा के विपरीत, सबसे पहला विद्युत् प्रकाश उपकरण कार्बन आर्क लैम्प था जिसे 19वीं शताब्दी के आरंभ में सर हेम्फ्री डेवी ने बनाया था। थियेटरों, लाइट-हाऊसों और सड़कों पर रोशनी करने के लिए सबसे पहले कार्बन आर्क लैम्पों का प्रयोग किया जाता था|घरों में बिजली के प्रकाश की व्यवस्था उद्दीप्त (incandescent) लैम्प बनने के बाद ही संभव हो सकी। [*देखिए* उद्दीपन (incandescence); प्रतिदीप्तिशील लैंप (fluorescent lamp) *से तुलना कीजिए*]

0298-300. **तितली (butterfly)** और पतंगा (moth) ऐसे कीड़े (nsects) हैं, जिनके दो जोड़ी पंख होते हैं। इनकी विभिन्न जातियों के आकारों में बहुत भिन्नता होती है–जहां एक छोटा पतंगा पिन के शीर्ष से भी छोटा हो सकता है, वहीं भारत के एटलस पतंगे के पंखों का फैलाव 12 इंच तक हो सकता है। तितलियों और पतंगों की डेढ़ लाख से भी ज्यादा किस्में ज्ञात हैं। लोग आमतौर से तितलियों के बारे में ही ज्यादा जानते हैं क्योंकि तितलियां दिन में उड़ती हैं, जबकि पतंगे केवल रात में बाहर निकलते हैं।

तितलियों और पतंगों के बीच मुख्य अन्तर यह हैं कि (i) तितली का शरीर पतंगें के शरीर से पतला होता है, (ii) अधिकांश तितलियों की श्रृंगिकायें (antennae) मूठदार (knobbed) होती हैं, जबकि अधिकांश पतंगों की श्रृंगिकायें धागे जैसी होती हैं; और (iii) आराम करते

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 110. तितली और पतंगा : इनके शरीर और श्रृंगिकाओं की बनावट में अन्तर देखिए ।

समय तितलियों के पंख ऊपर की ओर खड़े होते हैं जबकि पतंगों के पंख समतल होते हैं।

वयस्क तितलियां और पतंगे निरापद होते हैं। पर उनके डिम्भक (larvae) पौधों को बहुत नुकसान पहुंचाते हैं। कुछ तितलियां और पतंगे उपयोगी हैं क्योंकि वे फूलों का परागण करते हैं। [रेशम का कीड़ा (silkworm) *भी देखिए*]

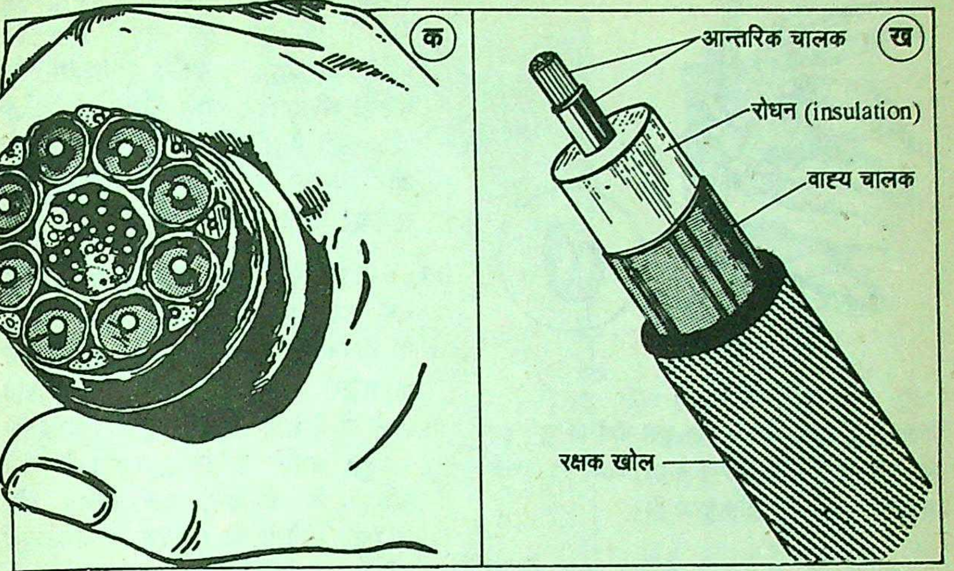
0301-02. **केबिल (cable)** विद्युत चालकों का एक बंडल होता है, जिसमें प्रत्येक चालक एक दूसरे से पृथक होता है और ये सब एक रक्षक खोल के भीतर रहते हैं। केबिलों में इस्तेमाल होने वाले तार प्रायः तांबे या अल्युमीनियम के बने होते हैं।

संचार संकेत प्रायः समाक्षी (coaxial केबिलों के माध्यम से भेजे जाते हैं। समाक्षी केबिलों में दो पृथक-पृथक तार होते हैं–एक तार केबिल के मध्य में चलता है और दूसरा उसको चारों ओर से घेरे हुए ट्यूब की शक्ल का होता है। दोनों के बीच अवरोधक होता हैं। बाह्य चालक एक इलेक्ट्रानिक आवरण का काम करता है, जिससे बिजली की हानि (power losses) और बाहय स्रोतों के वैद्युतीय व्यवधान न्यूनतम हो जाते है। इसलिए समाक्षी केबिल साधारण केबिलों से बेहतर होते हैं।

समुद्री केबिल महासागरों की तली में बिछाये जाते हैं और इनका इस्तेमाल संदेश भेजने और प्राप्त करने के लिए किया जाता है। संसार के महासागरों की तली में 300;000 मील से भी अधिक लम्बाई के टेलीग्राफी केबिल बिछे हुए हैं; इन केबिलों से सात में से छः महाद्वीप जुड़े हुये हैं। समुद्री टेलीग्राफ केबिल के माध्यम से भेजे

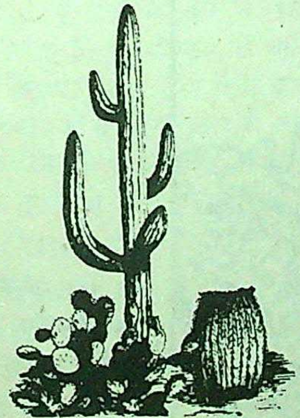
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 111. केबिल : (क) एक समाक्षी केबिल को काटकर दर्शाया गया है। यह केबिल एक समय में 5,580 टेलीफोन वार्ताएं संचालित कर सकता है। (ख) एक समुद्री केबिल।

गये संदेश को केबिलग्राम कहते हैं। संदेश की शक्ति बढ़ाने के लिए इन केबिलों में थोड़ी-थोड़ी दूरी पर इलेक्ट्रानिक रिपीटर्स या प्रवर्धक (amplifiers) लगा दिये जाते हैं।



चित्र 112. विभिन्न प्रकार के कैक्टस। आकारों में भिन्नता के बावजूद इन सब में पानी संरक्षित रखने की एक सी क्षमता होती है, जिसकी वजह से ये रेगिस्तान में जीवित रह पाते हैं।

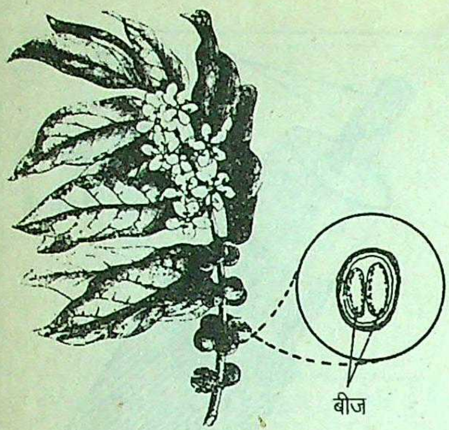
0303. **कैक्टस (cactus)** रेगिस्तानी पौधों के एक परिवार का नाम हैं। आधिकांश कैक्टसों में सूंई जैसे तेज कांटे होते हैं; इन कांटों की वजह से जानवर इन्हें खा नहीं पाते। केक्टस सूखे का सामना करने की क्षमता के लिए विख्यात हैं। कैक्टस सैकड़ों अलग-अलग शक्लों में उगते हैं।

0304. **कैफीन (caffeine)** कॉफी, चाय और कोला फलों में पाया जाने वाला एक कड़वा क्षाराभ (alkaloid) है। यह मस्तिष्कीय उत्प्रेरक (stimulant) का काम करता है। इसलिए कैफीन युक्त पेय सजगता बढ़ाते और हृदय-क्रिया को तेज करते हैं। कैफीन को अक्सर एस्प्रिन और अन्य औषधियों में मिला कर सिरदर्द निवारक औषधियां बनाई जाती हैं।

अधिक मात्रा में सेवन से कैफीन बेचैनी और अनिद्रा पैदा कर सकती है। लेकिन, सामान्य मात्रा में–जितनी कि एक कप

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



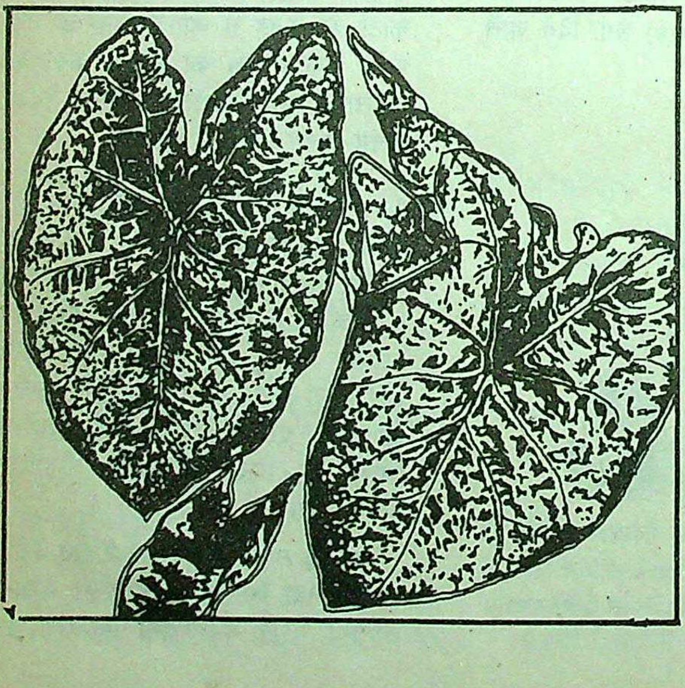
चित्र 113. काफी का पौधा। इस पौधे के भुने हुए बीजों से वाणिज्यिक काफी बनाई जाती है। इसके अनेक संघटकों में कैफीन मुख्य है।

कॉफी में होती है—कैफीन का सेवन लाभदायक है। एक कप कॉफी पी लेने के बाद विचार तीव्र हो जाते हैं, थकान दूर हो जाती है और परीक्षाओं व खेल-कूद में बेहतर प्रदर्शन हो सकता है।

0305. **कैलेडियम** (caladium) एक उष्णकटिबन्धीय (tropical) पौधा है जिसकी पत्तियां अन्य सभी पौधों की पत्तियों से ज्यादा सुन्दर व रंगीन होती है। इसकी पत्तियां हरे, लाल और सफेद रंग की हो सकती हैं और ये रंग विभिन्न प्रतिरूपों और आकारों में हो सकते हैं। इसे प्रायः सजावट के लिए घरों में उगाया जाता है।

0306-11. **कैलशियम** (calcium) एक नर्म, सफेद धातु है जो पौधों और प्राणियों के जीवन के लिए अनिवार्य है। यह प्राणियों के शरीरों में सबसे अधिक मात्रा में पाई जाने वाली धातु है और हड्डियों व दांतों को मजबूत बनाने के लिए जरूरी है। यह पेशियों के संकुचन, रक्त स्कंदन और तंत्रिका आवेगों के पारेषण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

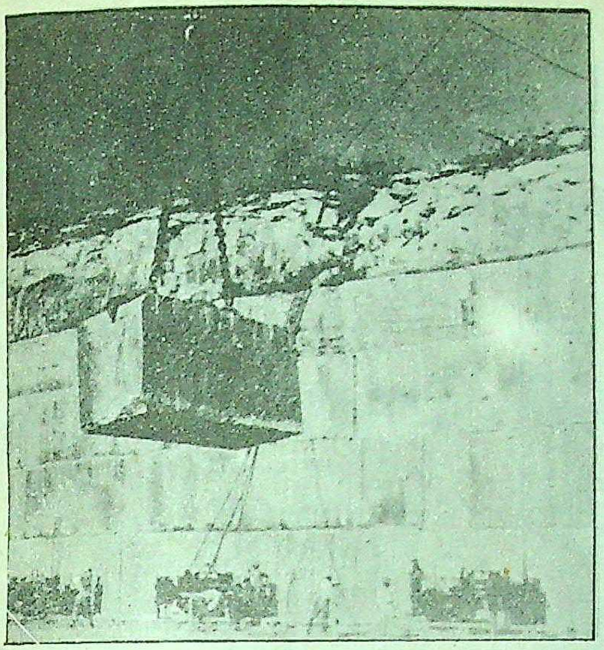
कैलशियम के अनेक यौगिक दैनिक जीवन में उपयोगी हैं। कैलशियम कार्बोनेट, चूने के पत्थर (limestone) का मुख्य संघटक है। कैलशियम आक्साइड, जिसे बिना-बुझा चूना (quick lime or lime)



चित्र 114. कैलेडियम : इस ऊष्णकटिबन्धीय पौधे को उसकी सुन्दर, सजावटी पत्तियों के लिए उगाया जाता है। इसकी पत्तियों पर हरे, लाल और सफेद रंगों के अनेक प्रतिरूप होते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 115. कैलशियम का खनन। संसार में जितना कैलशियम निकलता है, उसमें से बहुत-सा चूना पत्थर के रूप में होता है। इसे धरती से बड़ी-बड़ी चट्टानों के रूप में काट कर निकाला जाता है और उद्योगों में भेज दिया जाता है।

भी कहते हैं, अनेक उद्योगों में काम आता है।

कैलशियम सल्फेट, जिसे आमतौर से जिप्सम कहा जाता है, सारे संसार में पाया जाने वाला एक महत्वपूर्ण खनिज है। सीमेंट और जलीय रंगों के निर्माण में इसे महत्वपूर्ण संघटक के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। जब जिप्सम को गर्म करके उसमें विद्यमान जल उड़ा दिया जाता है, तो प्लास्टर ऑफ पेरिस तैयार हो जाता है। घटिया किस्म के जिप्सम को उर्वरक के रूप में भी इस्तेमाल किया जाता है। [देखिए जिप्सम (gypsum)]

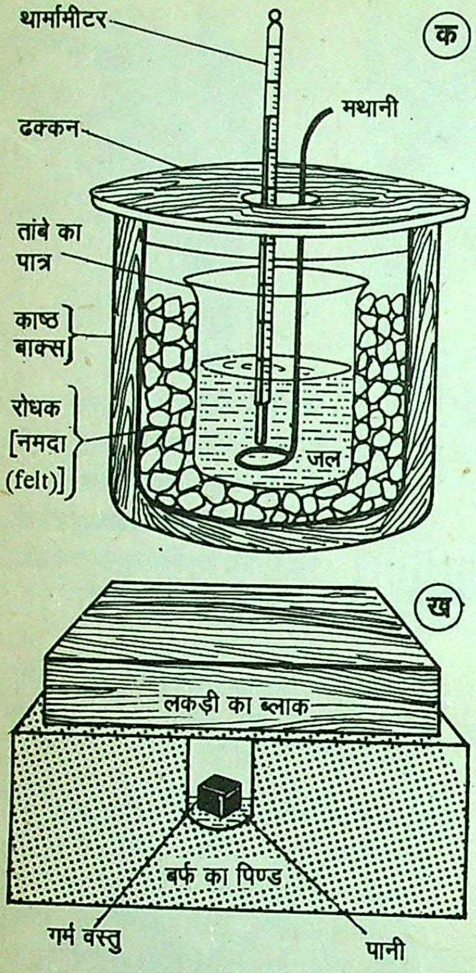
0312. **कैलोमेल (calomel)** या मर्क्युरस क्लोराइड एक सफेद पाउडर होता है। पहले इसकी मदद से बहुत-सी घरेलू दवायें बनाई जाती थीं। इसका प्रयोग पूतिरोधी (antiseptic) और रेचक (laxative) के रूप में किया जाता था; लेकिन, चूंकि कैलोमेल के इस्तेमाल से पारा-विषाक्तन (mercury poisoning) होने का अंदेशा होता है, अतः अब इस का प्रयोग लगभग बन्द कर दिया गया है।

0313-14. **ऊष्मामापी (calorimeter)** वह उपकरण है, जिससे भौतिक और रासायनिक प्रक्रियाओं के कारण उत्पन्न या अवशोषित होने वाली ऊष्मा की मात्रा मापी जाती है। कैलोरीमीटर कई प्रकार के होते हैं। इनका प्रयोग द्रव्यों में विद्यमान ऊष्मा की मात्रा, विशिष्ट ऊष्मा (specific heat), गुप्त ऊष्मा (latent heat), और अन्य ऊष्मीय गुणों का निर्धारण करने के लिए किया जाता है।

एक प्रकार के कैलोरीमीटर – बम (bomb) कैलोरीमीटर द्वारा भोजन या इंधन की दहन ऊष्मा (heat of combustion) नापी जाती है। जिस द्रव्य की जांच करनी होती है, उसे एक धातु कोष्ठ में जलाया जाता है, और फिर उस जल-कुंड की, जिसमें यह कैलोरीमीटर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

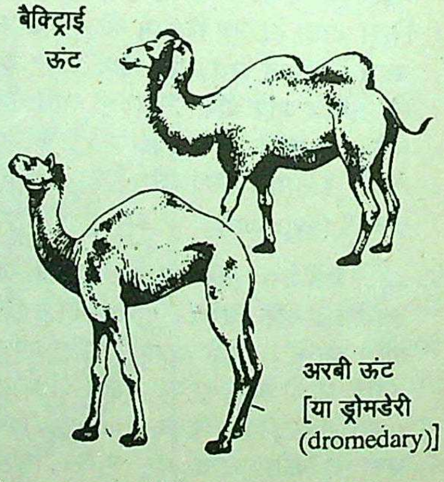
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 116. दो प्रकार के ऊष्मामापी : (क) कापर कैलोरीमीटर में तांबे का एक पात्र होता है जो एक रोधी आवरण (insulated cover) के भीतर रखा जाता है। उसमें विद्यमान पानी में कोई ठंढी या गर्म वस्तु डालने के बाद तापमान में हुए परिवर्तन को रेकार्ड कर दिया जाता है और इसकी मदद से ऊष्मा में हुई घट बढ़ का हिसाब लगाय जाता है। (ख) आइस कैलोरीमीटर में बर्फ का एक बड़ा सा घनाकार पिण्ड होता है जिसमें एक छोटा सा गड्ढ़ा होता है। इस गडढे में कोई गर्म वस्तु रखने से कुछ बर्फ पिघल जाती है। पिघली बर्फ की मात्रा को नापकर उस गर्म वस्तु के विभिन्न ऊष्मीय प्राचलों का निर्धारण किया जा सकता है।

रखा जाता है, तापमान वृद्धि से ऊष्मा नापी जाती है। कैलोरीमीटरों के कुछ अन्य प्रकार हैं; आइस कैलोरीमीटर, जो मात्र परिशुद्ध वैज्ञानिक प्रयोजनों के लिए; और कॉपर कैलोरीमीटर, जो साधारण प्रयोगीय कार्यों के लिए प्रयुक्त होता है।

0315-18. ऊंट (camel) जुगाली करने वाले (ruminant) वर्ग का एक पशु है; इस प्रकार यह इस वर्ग के अन्य पशुओं–भेड़, हिरण आदि का रिश्तेदार है। आम धारणा के विपरीत, ऊंट अपने पेट में कुछ भी पानी संचय नही कर सकता। ऊंट जब पानी पीता है, तो वह पानी पेट से शरीर के विभिन्न ऊतकों में पहुंच जाता है। इस प्रकार ऊंट आमाशय में नहीं, बल्कि काय-ऊतकों में जल संचय करता है। काफी मात्रा में पानी पीने के बाद तो ऊंट का शरीर फूला हुआ सा दिखाई पड़ता है। प्यासे ऊंट एक समय में 100 लिटर से भी अधिक पानी मात्रा 10 मिनट में पी लेते हैं। एक बार पानी पी लेने के बाद, ऊंट रेगिस्तान में बिना पानी के 17 दिनों तक काम चला सकता है। रेगिस्तान का यह



चित्र 117. ऊंट दो किस्में– अरबी और बैक्ट्रियाई। बैक्ट्रियाई ऊंट अपेक्षाकृत छोटा और भारी होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जहाज अपने शरीर के कुल पानी का एक चौथाई भाग तक बिना किसी दिक्कत के खर्च कर सकता है।

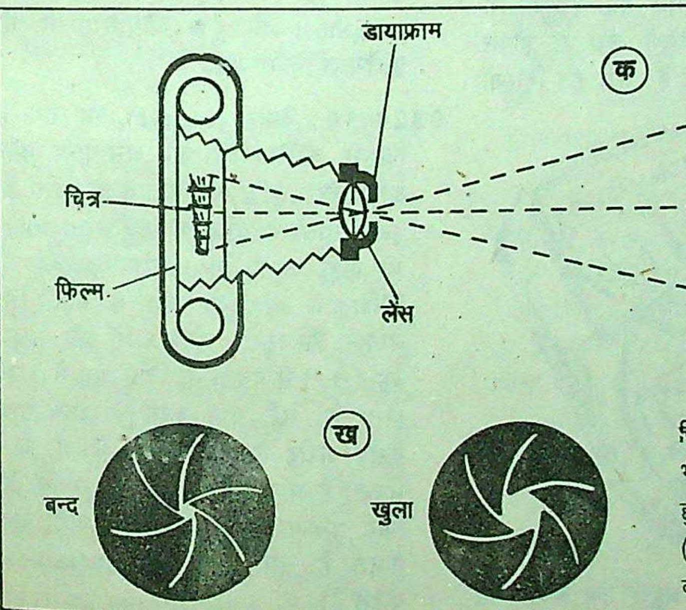
ऊंट अपने कूबड़ में पानी नहीं, बल्कि चर्बी संचय करता है और, इसलिए, कूबड़ ऊर्जा का स्रोत होता है। बैक्ट्रिया के ऊंट, जिनके दो कूबड़ होते हैं, अपेक्षाकृत अधिक चर्बी संचय कर सकते हैं और इसलिए वे एक कूबड़ वाले अरबी ऊंटों की अपेक्षा अधिक कष्ट झेल सकते हैं।

रेगिस्तान में बिना पानी जीवित रहने के लिए ऊंट के शरीर में दो मुख्य व्यवस्थाएं होती हैं: उसे पसीना बहुत कम आता है; और जब पानी की आवश्यकता महसूस होती है, तो वह पेशियों और शरीर के अन्य ऊतकों से पानी खींच कर रक्त-धारा में मिला लेता है।

0319-22. **कैमरा (camera)** फोटो खींचने का उपकरण है। वस्तुतः यह एक प्रकाश-रोधी डिब्बा होता है जिसके एक ओर प्रकाश अन्दर जाने हेतु एक छिद्र और दूसरी ओर फोटोग्राफी फिल्म रखने की व्यवस्था होती है। फोटोग्राफी फिल्म के अतिरिक्त, कैमरा के तीन अन्य महत्त्वपूर्ण भाग हैं: लेन्स, शटर और डायाफ्राम।

लेन्स, कैमरे पर पड़ने वाले प्रकाश को फोटोग्राफी फिल्म पर केन्द्रित करता है। शटर, प्रकाश को बिना फोटोग्राफर की इच्छा के फिल्म तक नहीं जाने देता। जब लीवर या बटन दबाया जाता है, तो शटर खुल जाता है और फिल्म पर एक निश्चित समय (जिसे शटर स्पीड कहते हैं) के लिए प्रकाश पड़ता है। यह समय सामान्यतया एक सेकेण्ड का 1/30 से 1/90वां भाग होता है। यदि शटर स्पीड कम हो, तो फिल्म पर ज्यादा देर तक प्रकाश पड़ता है, और इस बात की संभावना बढ़ जाती है कि फौटोग्राफ की जा रही वस्तु के हिलने से तस्वीर धुंधली रह जाए।

डायाफ्राम, एपर्चर (aperture) — या लेंस के कार्यसाधक व्यास (effective diameter) — पर नियंत्रण रखता है। इस



चित्र 118. कैमरा : (क) भीतरी भागों को दर्शाती हुई कैमरे की एक काट। (ख) कैमरे के डायफ्राम की दो अवस्थाएं।

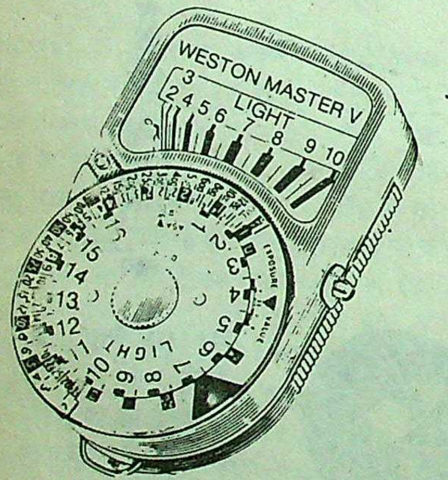
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रकार यह कैमरे में प्रवेश करने वाले प्रकाश का नियमन करता है। लेंस का कार्यसाधक व्यास और लेंस की फोकसी दूरी (focal length) मिल कर कैमरे की गति (speed) निर्धारित करते हैं। लेंस की फोकसी दूरी को कार्यसाधक व्यास से भाग देने पर कैमरे की गति प्राप्त की जा सकती है।

कैमरे का समुचित समायोजन करने हेतु फोटोग्राफर आमतौर से कैमरे तक पहुंचने वाले प्रकाश की मात्रा को नापने के लिए एक्सपोजर मीटर (exposure meter) का प्रयोग करते हैं। किन्तु कुछ एक्सपोजर मीटर, जिस वस्तु का फोटो लिया जाना हो, उस पर पड़ने वाले प्रकाश की मात्रा नापने के आधार पर काम करते हैं। एक्सपोजर मीटर द्वारा प्रदत्त जानकारी के आधार पर कैमरे का समायोजन या तो हाथ से या यन्त्रवत् (automatically) किया जाता है।

कैमरे की कार्य-प्रणाली बुनियादी रूप में अति सरल है। जब कैमरे का शटर खुलता है, तो उस के सामने की वस्तुओं से परावर्तित प्रकाश-किरणें लेंस से होकर कैमरे में प्रवेश करती हैं; लेंस इन किरणों



चित्र 119. फोटोग्राफी में प्रयुक्त एक प्रकार का एक्सपोज़र मीटर।

को फोकस करता है और कैमरे के भीतर फिल्म पर चित्र बन जाता है।

फोटोग्राफी फिल्म प्लास्टिक की पतली पट्टी होती है जिस पर एक विशेष प्रकाश-संवेदी रसायन का लेप चढ़ा होता है। जब प्रकाश किरणें फिल्म से टकराती हैं, तो फिल्म में कुछ रासायनिक परिवर्तन होते हैं और जब फिल्म डेवलप की जाती है, तो दूसरे रसायन फिल्म के उद्भासित (exposed) रसायनों को ऐसे ढंग से बदल देते हैं कि चित्र बन जाता है। [देखिए फोटोग्राफी (photography)]

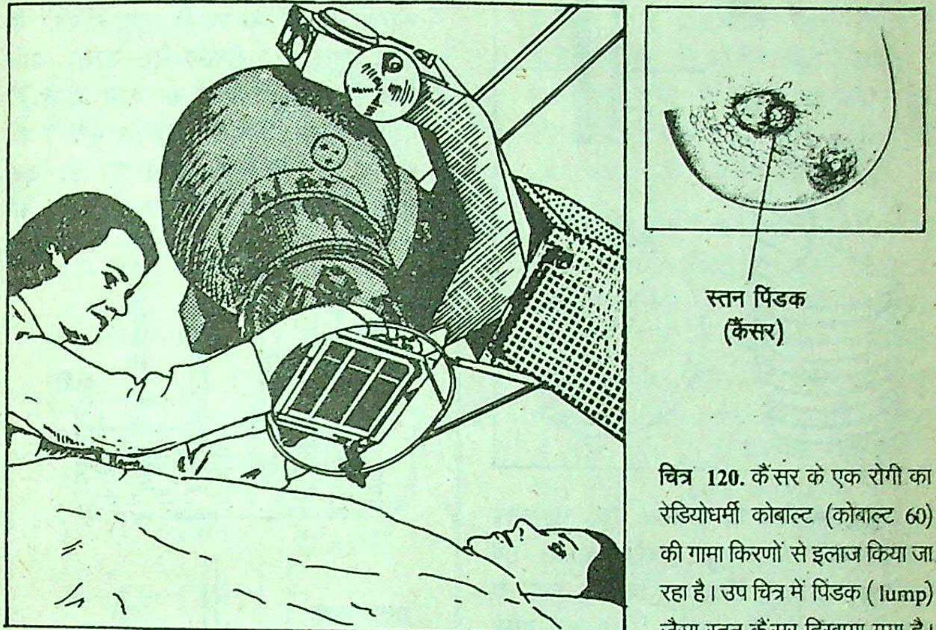
0323. **कपूर (camphor)** सफेद रंग का एक सुगन्धित, ठोस पदार्थ होता है। खुले में रखने पर यह आसानी से उड़ जाता है। यह दक्षिण पूर्व एशिया में पाये जाने वाले कैम्फोरा (Camphora) नामक पेड़ की लकड़ी से प्राप्त किया जाता है। कुछ दर्द निवारक मरहमों और बामों में कपूर मुख्य संघटक के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। ऐल्कोहॉल में कपूर के घोल (spirit of camphor) को कुछ औषधियों में भी इस्तेमाल किया जाता है।

0324-30. **कैंसर (cancer)** वह रोग है जिसमें कोशिकाओं की असामान्य और अनियन्त्रित वृद्धि और फैलाव हो जाता है। इस असाधारण वृद्धि को अर्बुद (tumour) भी कहा जाता है। सामान्य ऊतकों की कोशिकायें व्यवस्थित ढंग से बढ़ती हैं, लेकिन कैंसरग्रस्त कोशिकाओं की संख्या बहुत तेजी से बढ़ती है। जिस अंग में कैंसर होता है, उसे नष्ट करने के साथ-साथ कैंसर शरीर के दूसरे अंगों में भी फैल सकता है और उन्हें क्षति पहुंचा सकता है। जिस प्रक्रिया से कैंसर दूर के अंगों तक फैलता है, उसे स्थानान्तरण (metastasis) कहते हैं।

कैंसर कई प्रकार का होता है:

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 120. कैंसर के एक रोगी का रेडियोधर्मी कोबाल्ट (कोबाल्ट 60) की गामा किरणों से इलाज किया जा रहा है। उप चित्र में पिंडक (lump) जैसा स्तन कैंसर दिखाया गया है।

कार्सिनोमा (carcinoma), सारकोमा (sarcoma), ल्युकीमिया, (leukemia), हॉज्किन का रोग (Hodgkin's disease), आदि। ल्युकीमिया शब्द का अर्थ है श्वेत रक्त कणों का कैंसर।

कैंसर के अनेक कारण हो सकते हैं। कुछ कैंसर वाइरसों से होते हैं; अन्य कैंसर पर्यावरण में विद्यमान रासायनिक द्रव्यों से हो जाते हैं और कुछ कैंसरों के कारणों का. पता नहीं है। जिन भौतिक और रासायनिक कारकों से कैंसर पैदा होता है, उन्हें कार्सीनोजन (carcinogens) कहते हैं; इनके महत्त्वपूर्ण उदाहरण हैं : स्ट्रान्शियम 90 जैसे रेडियोधर्मी द्रव्यों से निकलने वाला विकिरण, एस्बेस्टॉस की धूल और सिगरेट का धुंआ (जिससे फेफड़े का कैंसर होता है)। [*देखिए* एस्बेस्टॉस (asbestos)]

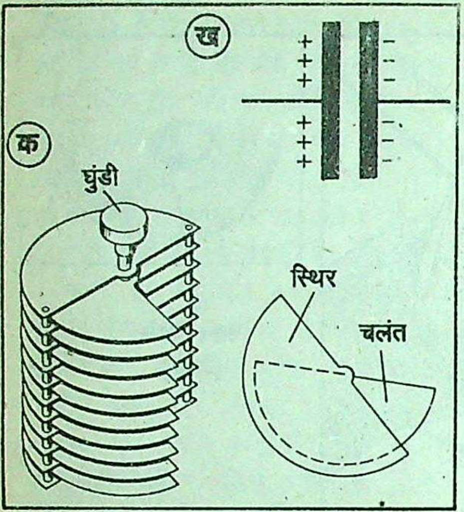
आरम्भिक अवस्था में आपरेशन द्वारा कैंसरग्रस्त भाग को शरीर से निकाल कर कैंसर का उपचार हो सकता है। कुछ किस्म के कैंसरों का ऐक्स किरणों, रेडियोधर्मी धातुओं (जैसे कोबाल्ट) से निकलने वाले विकिरण या लेसर किरणों से इलाज किया जाता है। बाद की अवस्थाओं में कैंसर का इलाज औषधियों, या कीमोथिरेपी (chemotherapy) से किया जाता है।

0331. **संधारित्र (capacitor),** अथवा संघनित्र (condenser), विद्युत आवेश संचय करने का एक उपकरण है। संधारित्रों का प्रयोग रेडियो, टेलीविजन आदि बहुत से विद्युती और इलेक्ट्रानिक उपकरणों में होता है। परिवर्ती संधारित्र (variable capacitor) के प्रयोग से ही रेडियो पर विभिन्न स्टेशन सुने जा सकते हैं।

संधारित्र में धातु की दो प्लेटें होती हैं और एक रोधी (insulator), जिसे परावैद्युत (dielectric) कहते हैं, दोनों प्लेटों को पृथक रखता है। संधारित्रों में इस्तेमाल किये जाने वाले कुछ महत्वपूर्ण

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

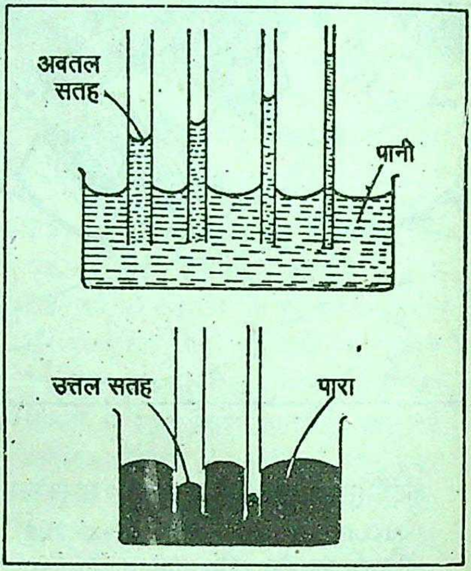


चित्र 121. संधारित्र या संघनित्रः (क) सामान्तर धात्विक प्लेटों पर विद्युत आवेश संभाले हुये संधारित्र। (ख) किसी रेडियो पर विभिन्न केन्द्रों के कार्यक्रम सुनने के लिए प्रयोग किया जाने वाला परिवर्ती संघनित्र। प्लेटों के एक समुच्चय (set) को घुमाकर इसकी विद्युत संचय क्षमता बदली जा सकती है और विभिन्न स्टेशनों के कार्यक्रम सुने जा सकते हैं।

परावैद्युत हैं: वायु, तेल, अभ्रक और चीनी मिट्टी के पदार्थ।

0332-34. **केशिका क्रिया (capillary action)** छोटे व्यास की ट्यूबों में द्रवों के ऊपर चढ़ने की प्रवृत्ति को कहते हैं। यह क्रिया दो कारणों से होती है: (क) ट्यूब की भीतरी दीवारों से द्रव का आसंजन, (adhesion), और (ख) द्रव का पृष्ठ तनाव (surface tension)। केशिका (capillary) का व्यास जितना कम होगा, द्रव उतना ही ज्यादा ऊपर उठेगा।

दैनिक जीवन में केशिका क्रिया के अनेक उदाहरण देखने को मिलते हैं। जब स्याही चूस का एक कोना स्याही को स्पर्श करता है, तो स्याही जल्दी ही स्याही चूस के दूसरे भागों तक फैल जाती है। इसका कारण यह है कि स्याही चूस के रेशों के बीच बहुत से बारीक-बारीक खाली स्थान होते हैं जो केशिकाओं का काम करते हैं। नहाने वाले तौलिए द्वारा शरीर सुखाने की प्रक्रिया भी केशिका क्रिया का ही एक उदाहरण है। मिट्टी का तेल लालटेन की



चित्र 122. केशिका क्रियाः सबसे कम व्यास वाली ट्यूब में पानी का आरोह (और पारे का अवनमन) सर्वाधिक है।

बत्ती में ऊपर उठता है—यह भी केशिका क्रिया द्वारा होता है। इसी प्रकार फाउण्टेन पेन की निब में स्याही चढ़ना भी केशिका क्रिया का ही परिणाम है।

0335-36. **कैरेट (carat)** हीरे-जवाहरत आदि मूल्यवान पत्थरों के वजन की इकाई है। एक कैरेट 200 मिलिग्राम के बराबर होता है। [हीरा (diamond) *भी देखिए*]

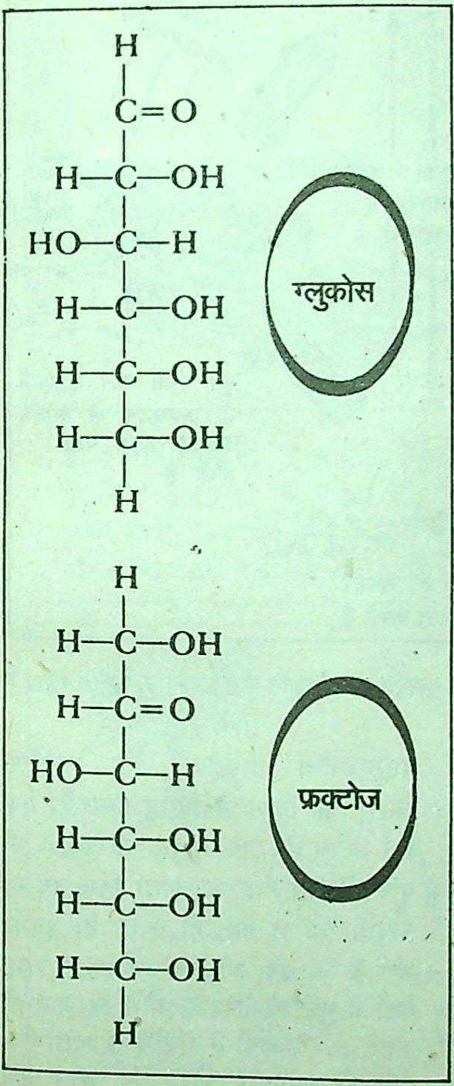
कैरेट शब्द सोने की शुद्धता का द्योतक भी है। कैरेट 24वां भाग होता है; 18 कैरेट शुद्धता वाली सोने की अंगूठी में, भार से, 18 भाग शुद्ध सोने का और 6 भाग घटिया

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

धातु का सम्मिश्रण होता है। 24 कैरेट का सोना, शुद्ध सोना होता है।

0337-41. कार्बोहाइड्रेट (carbohydrates) कार्बन, हाइड्रोजन और आक्सीजन के यौगिक होते हैं। ये प्राणियों और पौधों के पोषण के एक आवश्यक अंग हैं। कार्बोहाइड्रेट मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं: (क) शर्कराएं, जो जल-विलेय होती हैं और (ii) मंड (starches), जो जल-विलेय नहीं होते।



चित्र 123. कार्बोहाइड्रेट: कार्बन (C) हाइड्रोजन (H) और आक्सीजन (O) से बने यौगिक। यहां केवल दो साधारण कार्बोहाइड्रेट, ग्लुकोस (अंगूर शर्करा) और फ्रक्टोज (फल शर्करा) दिखाये गए हैं।

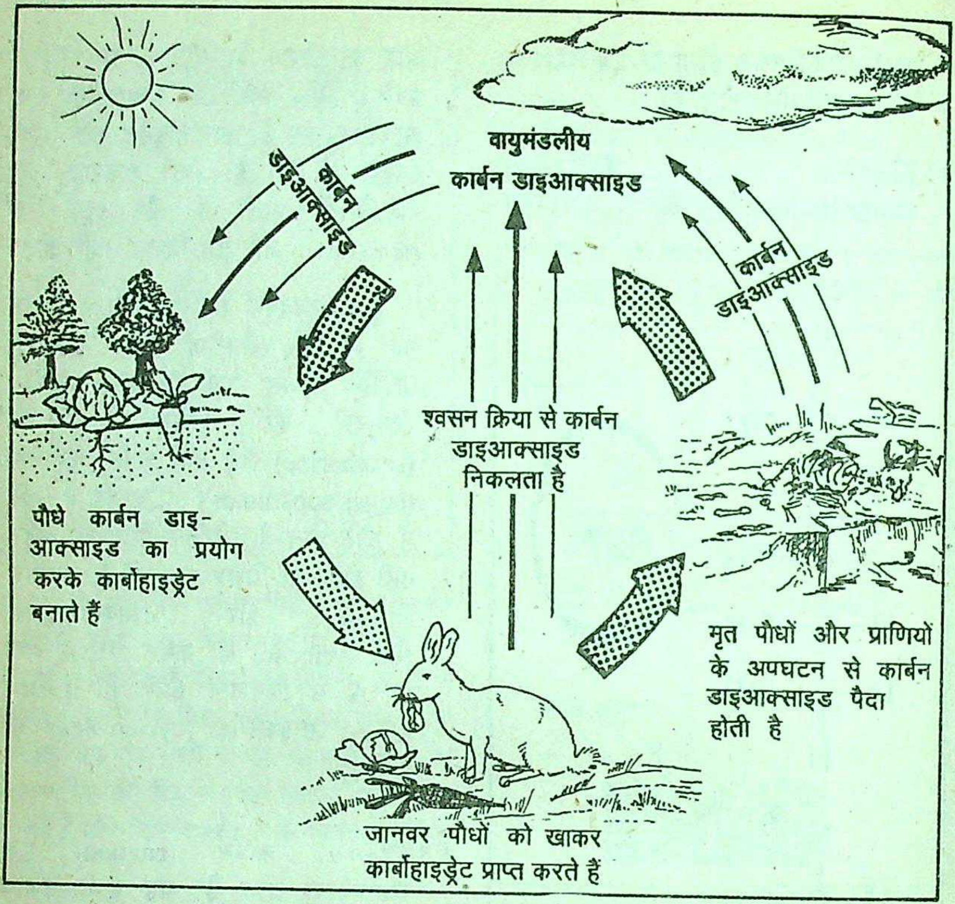
कुछ महत्त्वपूर्ण शर्कराएं हैं: सूक्रोज (गन्ने की शर्करा), लैक्टोज (दुग्ध शर्करा), फ्रक्टोज (फल शर्करा) और ग्लुकोस (अंगूरों की शर्करा)। सैकरीन (saccharine) जैसे द्रव्य शर्करा अनुकल्प (sugar substitutes) हैं। यद्यपि ये स्वाद में मीठे होते हैं, लेकिन ये कार्बोहाइड्रेट नहीं होते। दो विशेष शर्करायें हैं: राइबोस (ribose) और डिआक्सीराइबोस (deoxyribose) जो क्रमशः RNA और DNA में विद्यमान होती हैं। [*देखिए* DNA; साइक्लेमेट (cyclamates) *भी देखिए*]

0342-44. कार्बन (carbon) एक रासायनिक तत्व है। यह सभी सजीव प्राणियों में अनिवार्यतः पाया जाता है। सभी कार्बनिक यौगिकों का भी यह एक अनिवार्य संघटक होता है। वैज्ञानिकों को कार्बन के 10 लाख से भी अधिक यौगिकों की जानकारी है। सभी जीवाश्म इंधन (fossil fuels) जैसे कोयला, पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस, कार्बन यौगिकों से ही बने हुए हैं।

कार्बन क्रिस्टली (crystalline) और गैर क्रिस्टली (non-crystalline) या क्रिस्टलहीन, दोनों रूपों में पाया जाता है। क्रिस्टली कार्बन में ग्रेफाइट और हीरा, और गैर क्रिस्टली कार्बन में कोयला और चारकोल सम्मिलित हैं। [अपररूपता

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 124. कार्बन, पौधों और प्राणियों के जीवन का एक मूलभूत तत्व, प्रकृति में एक चक्र में घूमता रहता है।

(allotropy) और चारकोल (charcoal) *भी देखिए*]

0345-46. **कार्बन काल निर्धारण (carbon dating)** प्राचीन द्रव्यों, जैसे जीवाश्म पौधों (fossil plants), आदि, की आयु का पता लगाने की एक विधि है। इसके अन्तर्गत यह पता लगाया जाता है कि उस द्रव्य में रेडियोधर्मी कार्बन (कार्बन-14) की मात्रा कितनी है। (कार्बन का सामान्य रूप कार्बन-12 है, जो रेडियोधर्मी नहीं होता) कार्बन-14, कार्बन का एक ऐसा रेडियोधर्मी समस्थानिक (isotope) है, जो वायुमंडलीय नाइट्रोजन पर अन्तरिक्ष किरणों की क्रिया से उत्पन्न होता है। एक बार उत्पन्न हो जाने के बाद कार्बन-14 की मूल रेडियोधर्मिता का आधा भाग लगभग 5700 वर्ष में नष्ट हो जाता है। इसका अर्थ है कि एक औंस कार्बन-14 5,700 वर्षों में नष्ट होकर 1/2 औंस रह जायेगा। अगले 5700 वर्षों में शेष में से आधा पुनः नष्ट हो जायेगा। और 1/4 औंस बच रहेगा। आगे भी ऐसा ही होता रहेगा। इसलिए रेडियोधर्मी कार्बन की अवशिष्ट मात्रा किसी द्रव्य की आयु निर्दिष्ट करती

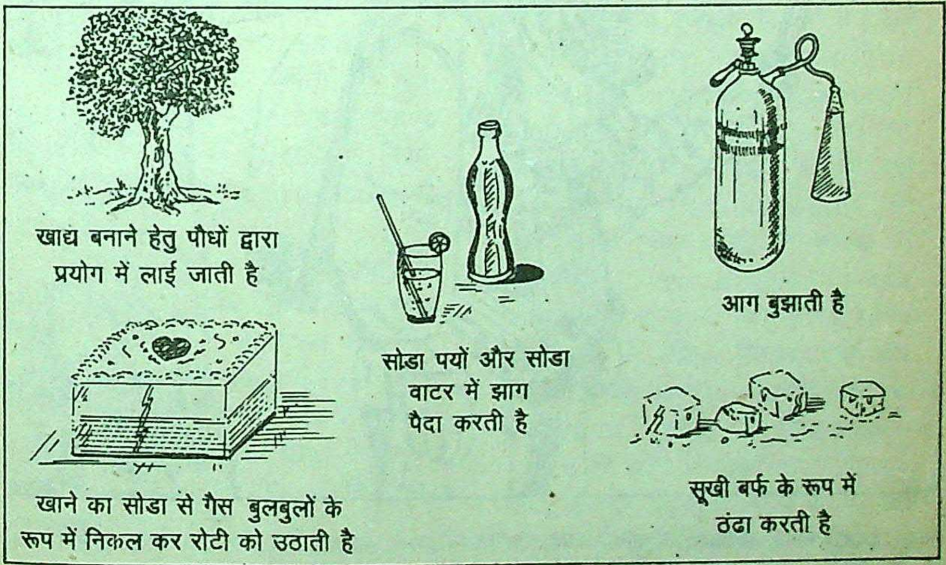
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

चित्र 125. शिकागो विश्वविद्यालय के प्रोफेसर विर्लड एफ. लिब्बी अपने द्वारा बनाए गए रेडियोकार्बन कालनिर्धारक के साथ। यह यंत्र कपड़े या चारकोल आदि प्राचीन कार्बनिक पदार्थों में विद्यमान अवशिष्ट रेडियोकार्बन की अति धुंधली रेडियोधर्मिता की गणना कर सकता है।

है। प्राचीन अवशेषों की आयु के निर्धारण के लिए कार्बन-14 के प्रयोग की विधि सबसे पहले 1947 में डब्लू० एफ० लिब्बी नामक वैज्ञानिक ने बताई थी। इसके लिए उन्हें रसायन शास्त्र का नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया।

0347-51. **कार्बन डाइआक्साइड (carbon dioxide)** एक रंगहीन, गंधहीन गैस है,



चित्र 126. कार्बन डाइआक्साइड।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जो वायु की तुलना में भारी होती है और वायुमंडल का लगभग 0.03% भाग बनाती है। हरे पेड़-पौधे प्रकाश-संश्लेषण के दौरान इस गैस की खपत करते हैं। लेकिन रात के समय जानवरों की ही भांति पेड़-पौधे भी कार्बन डाइआक्साइड निसृत करते हैं। इसका कारण यह हैं कि रात के समय प्रकाश-संश्लेषण नहीं होता और पौधों के श्वसन के फलस्वरूप कार्बन डाइआक्साइड उत्पन्न होतीं है। कार्बन डाइआक्साइड का प्रयोग बहुत से कामों में होता है जैसाकि चित्र में दिखाया गया है।

0352. **कार्बन डाइसल्फाइड (carbon disulphide)** कार्बन और सल्फर का एक जहरीला यौगिक है। इसमें सड़े अंडे जैसी गंध होती है। यह रबर का विलायक (solvent) है और कई औद्योगिक प्रयोजनों में प्रयुक्त होता है।

0353-58. **कार्बन मोनोआक्साइड (carbon monoxide)** एक जहरीली गैस है। इसके बारे में सबसे दुर्भाग्यपूर्ण बात यह है कि चूंकि यह गैस रंगहीन, गंधहीन और स्वादहीन होती है इसलिए इसकी उपस्थिति का पता लगाना बहुत कठिन होता है। इसके जलने पर हल्की नीली लौ निकलती है। यह एक अपचायक (reducing agent) है क्योंकि आक्सीजन के साथ इसका मिश्रण होने से कार्बन

चित्र 127. कार्बन मोनोआक्साइड से आगाह ! यह तकनीशियन हाथ में एक रासायनिक मीटर लेकर खान के भीतर वायु में कार्बन मोनोआक्साइड के सान्द्रण का पता लगा रहा है। अपनी सुरक्षा हेतु वह आक्सीजन श्वसन उपकरण धारण किए हुए है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

डाइआक्साइड बन जाती है।

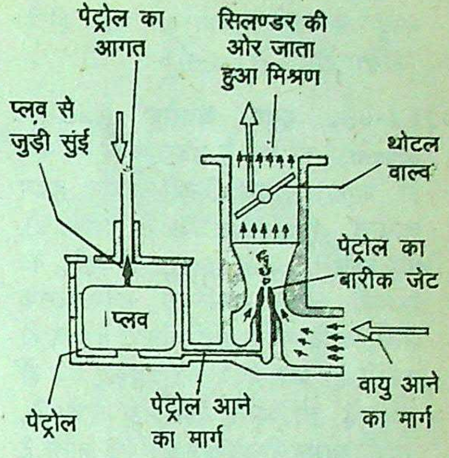
किसी भी चिकित्सीय प्रतिष्ठान में कार्बन मोनोआक्साइड विषाक्तन के रोगी प्रायः देखे जाते हैं। लगभग सभी प्रकार के दाह और लौ से कार्बन मोनोआक्साइड पैदा होती है। मोटरगाड़ियों के इंजनों से निकलने वाले धुएं में यह 3% से 7% के सान्द्रण में उपस्थित होती है। इसीलिए बन्द गैरेज में मोटरगाड़ी का इंजन कदापि नहीं चलाना चाहिए।

कार्बन मोनोआक्साइड अत्यधिक खतरनाक इसलिए है कि शरीर में जाकर यह हीमोग्लोबिन से जुड़ जाती है और रक्त को आक्सीजन से वंचित कर देती है। इसलिए कार्बन मोनोआक्साइड विषाक्तन से प्रभावित व्यक्ति को तुरन्त किसी खुले स्थान में निकाला जाना चाहिए और शुद्ध आक्सीजन का कृत्रिम श्वसन कराया जाना चाहिए।

0359. **कार्बन टेट्राक्लोराइड (carbon tetrachloride)** कार्बन और क्लोरीन का एक जहरीला रासायनिक यौगिक है। चूंकि यह जलता नहीं, अतः इसका प्रयोग अग्निशामकों में किया जाता है। इसे ड्राइक्लीनिंग एजेन्ट और एक सामान्य विलायक के रूप में भी इस्तेमाल किया जाता है। [अग्निशमन (fire fighting) *भी देखिए*]

कार्बन टेट्राक्लोराइड अत्यधिक विषाक्त होता है, यदि यह श्वास के साथ शरीर में चला जाये, तो यकृत और गुर्दों को नुकसान पहुंचा सकता है। गर्म किये जाने पर इससे घातक जहरीली गैस फासजीन उत्पन्न होती है। संसार के अनेक देशों में कार्बन टेट्राक्लोराइड की बिक्री पर प्रतिबन्ध लगा हुआ है।

0360-61. **कार्बोरेटर (carburettor)** मोटर गाड़ियों के इंजन का वह भाग है



चित्र 128. कार्बोरेटर : जैसे-जैसे वायु अन्दर आती है, पेट्रोल टैंक से पेट्रोल की एक बारीक धार वाष्पीकृत होकर उसमें मिलती जाती है और विस्फोटक मिश्रण तैयार होता जाता है।

जिसमें वायु और पेट्रोल का मिश्रण होता है।

कार्बोरेटर में पेट्रोल इंधन पंप द्वारा फेंका जाता है और यहां यह वायु मिश्रित होकर एयर-क्लीनर से गुजरता है जहां यह छन जाता है। पेट्रोल का यह वाष्पीकृत मिश्रण दहन-कोष्ठ (combustion chamber) में पहुंचता है। कार्बोरेटर से दहन-कोष्ठ तक वायु-इंधन मिश्रण के प्रवाह का नियंत्रण थ्रॉटल वाल्व (throttle valve) की सहायता से किया जाता है। त्वरक या ऐक्सलेरेटर (accelerator) दबाकर ड्राइवर इस वाल्व को खोलता है ताकि दहन-कोष्ठ में अधिक मिश्रण आये और इंजन की गति बढ़ जाए। कार्बोरेटर में वायु के प्रवाह का नियंत्रण चोक वाल्व (choke valve) की मदद से किया जाता है। इस वाल्व की बनावट ऐसी होती है कि यह स्वतः कार्य करता है और इंधन-मिश्रण में वायु तथा पेट्रोल के अनुपात को विनियमित करता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

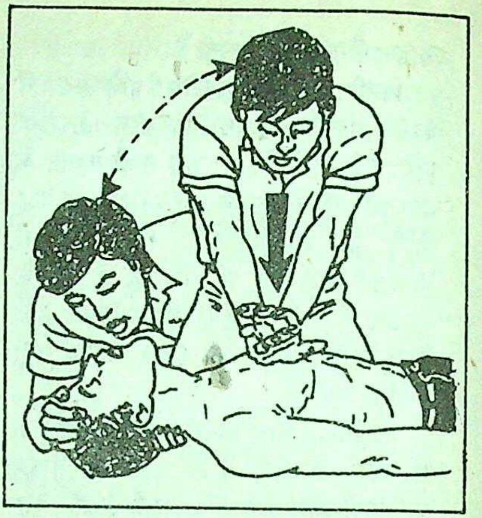
ज्ञातव्य है कि डीजल इंजनों में कार्बोरेटर की आवश्यकता नहीं होती। [देखिए डीजल (Diesel)]

0362-63. **हृदय अवरोध (cardiac arrest)** का अर्थ है हृदय क्रिया का बन्द हो जाना। हृदय क्रिया, प्रबल हृदय आघात (massive heart attack), विषाक्तन (poisoning), बिजली का झटका, और आकस्मिक संवेगनात्मक क्षोभ, आदि अनेक परिस्थितियों में बन्द हो सकती है। जब हृदय की धड़कन बंद हो जाती है, तो व्यक्ति बेहोश हो जाता है, उसकी श्वसन क्रिया भी ठप्प पड़ जाती है और मात्र तीन मिनट के भीतर उसकी मृत्यु हो जाती है।

यदि तत्काल पता लग जाये तो आम व्यक्ति भी हृद्-फुप्फुस पुनरूज्जीवन (cardio-pulmonary resuscitation) द्वारा हृदय अवरोध का उपचार कर सकता है। इसे संक्षेप में CPR कहा जाता है। इसके तीन मुख्य चरण हैं, जिन्हें A,B और C कहा जाता है।

A का अर्थ है वायुमार्ग या एयर वे (airway)। बेहोश व्यक्ति का सिर पीछे की ओर झुका दिया जाना चाहिए ताकि उसके सांस लेने का मार्ग खुल जाए। किसी भी बेहोश व्यक्ति की जीभ पीछे की ओर गिर जाती है और उससे उसके सांस लेने का मार्ग अवरूद्ध हो जाता है।

B का अर्थ है श्वसन (breathing)। जांच करके देखिए कि बेहोश व्यक्ति सांस ले रहा है या नहीं। इसका पता तीन प्रकार लग सकता है: उसकी छाती का फूलना-पिचकना देखकर, (ii) उसकी नाक और मुंह के पास कान लगाकर सुनने से कि उसकी सांस आ-जा रही है या नहीं, और (iii) हथेली पर उसकी सांस की गर्मी महसूस करके। यदि बेहोश व्यक्ति का सांस



चित्र 129. हृदय मालिश और मुख-से-मुख श्वसन द्वारा हृदय अवरोध (cardiac arrest) ग्रस्त व्यक्ति का उपचार। देखें कि पीड़ित व्यक्ति का सिर पीछे की ओर झुका दिया गया है ताकि श्वास मार्ग अवरूद्ध न रहे।

बंद हो चुका है, तो उसे मुख-से-मुख (mouth-to-mouth) कृत्रिम श्वास देना चाहिए। कृत्रिम श्वास हर पांच-पांच सेकेण्ड में अर्थात् एक मिनट में 12 बार दिया जाना चाहिए।

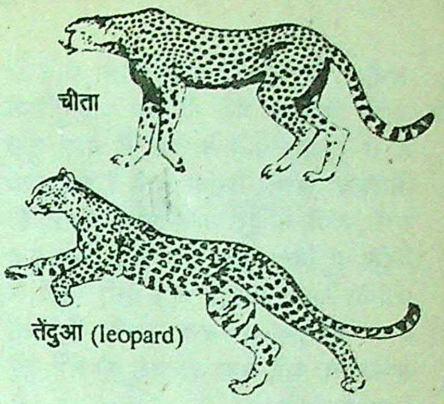
C का अर्थ है हृदय क्रिया (cardiac activity)। मुंह-से-मुंह श्वास देकर गरदन में स्पंद (pulse) देखिए। यदि स्पंद अनुपस्थित हो तो उरोस्थि (sternum) के निचले भाग को दबाकर हृदय की मालिश (heart massage) शुरू कर दीजिए। मालिश एक मिनट में 60 बार की गति से की जानी चाहिए।

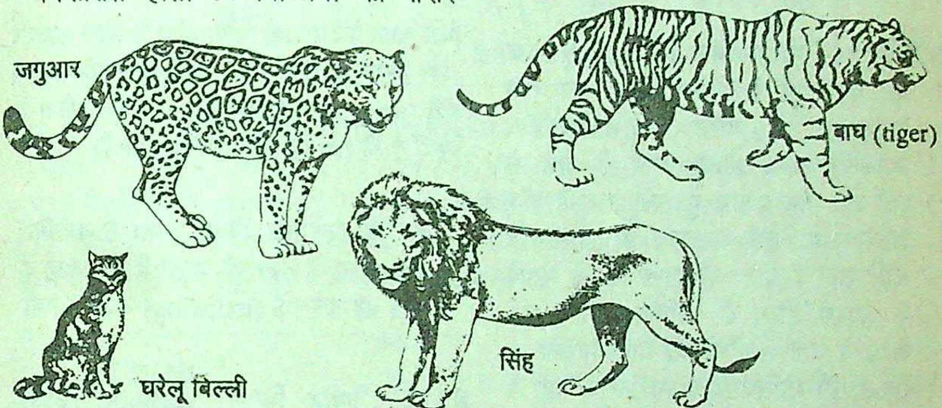
इन क्रियाओं के साथ ही रोगी को निकटतम हस्पताल ले जाने का प्रबन्ध भी किया जाना चाहिए। [हृदय (heart), हृद् धमनियां (coronary arteries) *भी देखिए*]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

0364-68. बिल्लियां (cats) मांसाहारी जीवों का एक वर्ग है। बाघ (tiger), सिंह, तेंदुआ (leopard), पैंथर (panther), चीता और जगुआर (jaguar)– सब बिल्ली परिवार के सदस्य हैं। सभी बिल्लियों की बनावट शिकारी जीवन के अनुकूल होती है। उनकी नजर तेज होती है पर आम तौर से बिल्लियां रंग-भेद नहीं कर पातीं, यानि वे वर्णांध (colour blind) होती हैं। उनकी सूंघने और सुनने की शक्ति भी खूब विकसित होती है। बिल्लियों का शरीर





चित्र 130. बिल्ली परिवार के सदस्य। यद्यपि आकार में ये एक दूसरे से बहुत भिन्न है, पर इन सब के शरीरों का ढांचा एक सा है जो आकक्रामक जीवन, व सामिष भोजन के लिए उपयुक्त है।

चित्र 131. बिल्ली परिवार का एक सदस्य, चीता, थलचर प्राणियों में सबसे तेज दौड़ने वाला जीव है। लेकिन, उसको यह श्रेय मात्र थोड़ी दूर की दौड़ के लिए प्राप्त है। लम्बी दूरियों में सबसे तेज दौड़ने वाला प्राणी बारहसिंगा है। मनुष्य को तुलना के लिए दिखाया गया है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

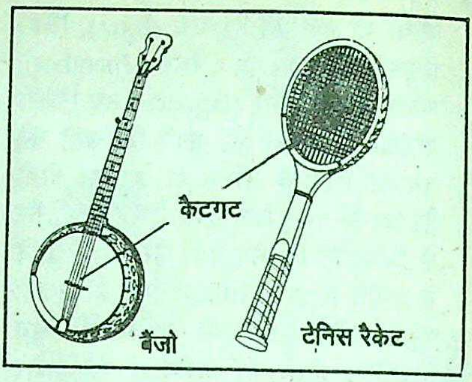
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

लचीला और उनकी चमड़ी ढीली होती है। उनके आगे के पैरों में पांच पादांगुलियां होती हैं और पीछे के पैरों में चार। कुछ बिल्लियां अच्छी तैराक होती हैं पर प्रायः सभी पानी से दूर रहना पसंद करती हैं। बिल्लियां बिना कुछ खाये कई दिनों तक जीवित रह सकती हैं और ऐसी चोटों के बाद भी जिन्दा बच जाती हैं, जो सामान्यतः यदि अन्य जानवरों को लगें, तो वे मर जायें।

0369-70. **मोतियाबिन्द (cataract)** आंख का वह रोग है जिसमें आंख का लेंस अपारदर्शी हो जाता है। मोतियाबिन्द ज्यों-ज्यों सघन होता जाता है लेंस से त्यों-त्यों कम प्रकाश गुजरने पाता है और आंशिक या पूर्ण अन्धापन हो जाता है। मोतियाबिन्द प्रायः जीवन-संध्या में बुढ़ापे के कारण होता है, लेकिन कभी-कभी, आंख में चोट लगने से भी मोतियाबिन्द हो सकता है। मोतियाबिन्द का इलाज यही है कि आपरेशन करके अपारदर्शी लेंस को बाहर निकाल दिया जाये।

ध्यान रहे कि यदि कोई जटिलता उत्पन्न न हो, तो मोतियाबिन्द के कारण आंखों में दर्द नहीं होता और दिखाई कम पड़ने के अलावा इसका कोई और लक्षण नहीं होता। [अंधापन (blindness), आंख (eye) *भी देखिए*]

0371-72. **कैटगट (catgut)** भेड़ और कुछ अन्य जानवरों की आंतों से बनाया एक प्रकार का धागा है। यद्यपि इसका नाम कैटगट है लेकिन यह कैट अर्थात् बिल्ली की आंत से कभी नहीं बनाया जाता। यह बहुत मजबूत होता है और साथ ही लचकदार और टिकाऊ भी। वायलिन तथा अन्य वाद्य यंत्रों के तार इसी से बनाये जाते हैं। यह आपरेशनों में सिलाई के धागे के



चित्र 132. कैटगट वह धागा होता है जिसे डाक्टर टांका लगाने के लिए प्रयोग करते हैं। इसके अलावा तंत्री (stringed) वाद्ययंत्रों के तारों और टेनिस के रैकेटों में भी इसी का प्रयोग किया जाता है।

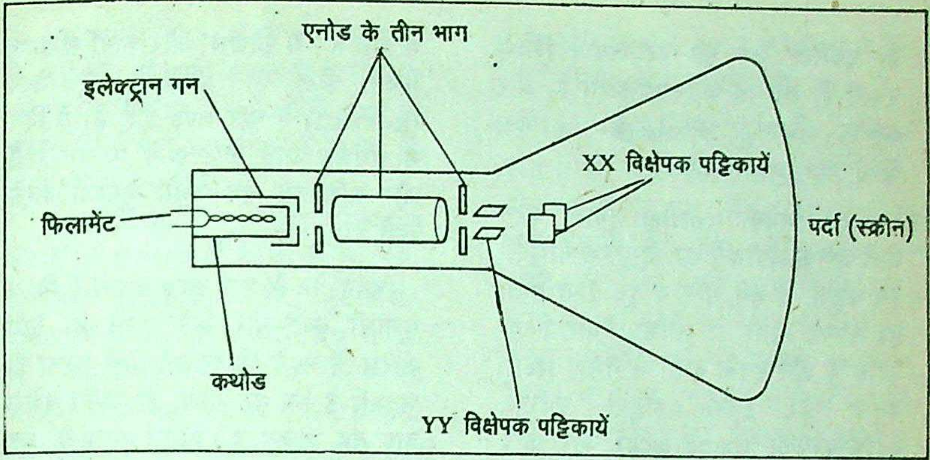
रूप में इस्तेमाल किया जाता है क्योंकि यह शरीर में जज़्ब हो जाता है और इसका कोई प्रदाहजनक (irritating) अवशेष नहीं बचता।

0373. **कैथोड किरणें (cathode rays)** किसी निर्वात ट्यूब (vacuum tube) के ऋणात्मक इलेक्ट्रोड या कैथोड से उत्पन्न इलेक्ट्रान-धारायें होती हैं। ये किरणें बड़ी तीव्र गति से कैथोड से निकल कर सरल रेखाओं में ट्यूब में चलती हैं। किसी चुम्बकीय या वैद्युत क्षेत्र द्वारा इन्हें इनके सीधे मार्ग से हटाया जा सकता है। [देखिए कैथोड किरण ट्यूब (cathode ray tube)]

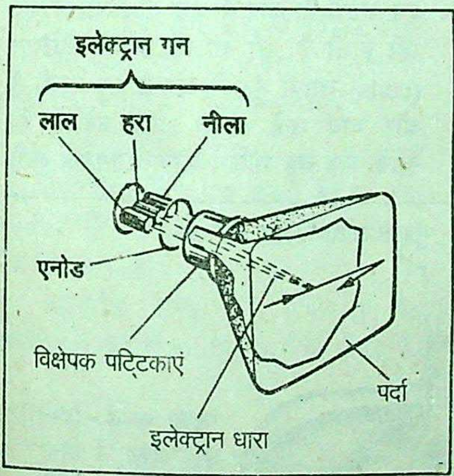
0374-77. **कैथोड किरण ट्यूब (cathode ray tube)** या CRT एक ऐसी निर्वात ट्यूब होती है, जो विद्युतीय संकेतों को दृश्य रूप में प्रदर्शित कर सकती है। इस ट्यूब का सबसे सामान्य उदाहरण टेलिविजन की पिक्चर ट्यूब है। रडारों, कम्प्यूटरों और दोलनदर्शियों (oscilloscopes) में भी दृश्य आकृतियां

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 133. कैथोड किरण ट्यूब का सरलीकृत रेखाचित्र जिसमें उसके भाग दिखाए गए हैं। इलेक्ट्रान गन के भीतर फिलामेंट द्वारा उष्मित एक कैथेड होता है। एनोड के तीनों भाग इलेक्ट्रान गन से उत्सर्जित इलेक्ट्रान धारा को त्वरित करते हैं जिससे पर्दे पर एक चमकदार बिन्दु बनता है। विक्षेपक पट्टिकायें इलेक्ट्रान धारा का मार्ग ऊर्ध्वाधर तल में (YY पट्टिकायें) या क्षैतिज जल में (XX पट्टिकायें) प्रभावित करके धारा को उपयुक्त रूप से खिसकाती हैं। इस प्रकार की कैथेड किरण ट्यूबें मुख्यतः ब्लैक-एंड-व्हाइट टेलिविजनों में प्रयुक्त होती हैं।



चित्र 134. रंगीन टेलिविजन की कैथोड किरण ट्यूब। देखें इसमें तीन इलेक्ट्रान गनें हैं, जबकि ब्लैक-एंड व्हाइट टेलिविजन में सिर्फ एक इलेक्ट्रान गन होती है। ये तीन इलेक्ट्रान गनें तीन अलग-अलग ऊर्जा स्तरों के इलेक्ट्रान पैदा करती हैं ;और विशेष रसायन के पुते पर्दे पर टकराने से इनसे तीन प्राथमिक रंग – लाल, हरा और नीला – पैदा होते हैं।

(visual displays) दिखाने के लिये कैथोड किरण ट्यूबों का इस्तेमाल किया जाता है।

किसी CRT के तीन मुख्य घटक होते हैं: (1) इलेक्ट्रान गन (electron gun), (2) विक्षेपक पट्टिकायें (deflecting plates), और (3) पर्दा (screen)– ये सब कांच की एक निर्वात (vacuum) ट्यूब के भीतर बन्द होते हैं। इलेक्ट्रान गन एक गरम कैथोड होती है, जो उच्च-गति इलेक्ट्रान छोड़ती है। इलेक्ट्रान गन के सामने धन-विद्युती इलेक्ट्रोड या एनोड (anode) होता है। इलेक्ट्रान गन से निकलने वाले इलेक्ट्रान एनोड की ओर तेजी से भागते हैं लेकिन एनोड में एक बड़ा छेद होता है जिसके कारण ये एनोड से आगे निकल जाते हैं और शेष ट्यूब में पहुंच जाते हैं। यहां ये इलेक्ट्रान पर्दे से टकराते हैं; पर्दे पर जिंक सल्फाइड जैसे किसी प्रदीप्तिशील रसायन का लेप होता

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

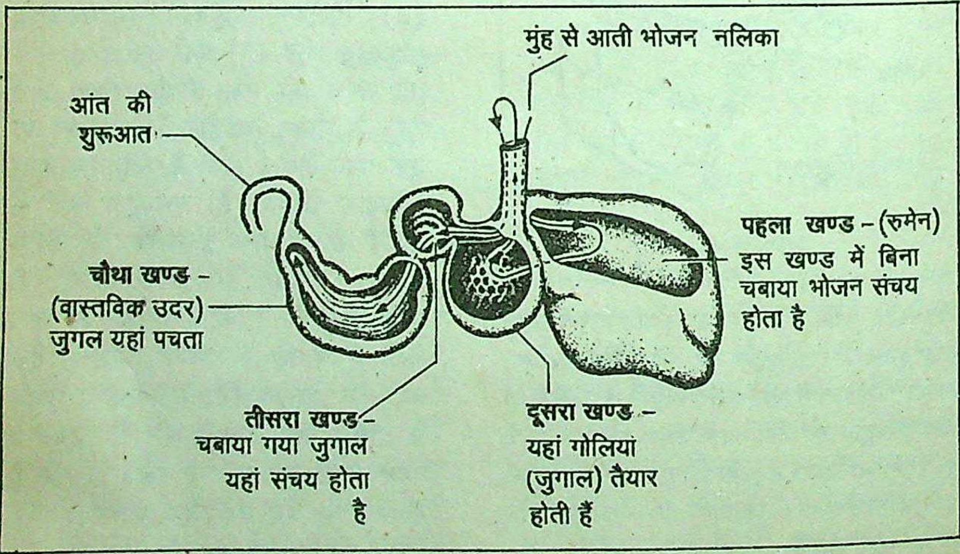
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है। इसलिए जब इस पर कैथोड किरणें पड़ती हैं, तो यह जगमगा उठता है, और तस्वीर दिखने लगती है। [देखिए टेलिविजन (television)]

0378-80. **मवेशी (cattle)** जुगाली करने वाले अनके जानवरों का सामूहिक नाम है। इन पशुओं से हमें मांस व दूध प्राप्त होता है। इनकी खाल से चमड़ा तैयार किया जाता है और इनके बालों से नमदा (felt) बनता है। इनकी हड्डियां उर्वरक, अस्थि-कोयला (boneblack) और अन्य उत्पाद बनाने में काम आती हैं। इनकी बाहरी चर्बी, जिसे टैलो (tallow) कहते हैं, स्नेहक (lubricants) और मोमबत्तियां बनाने में इस्तेमाल की जाती है। इनकी ग्रन्थियों (glands) से कई हारमोन मिलते हैं, जिनसे दवाइयां बनती हैं, जबकि सींगों और खुरों से सरेस बनाया जाता है।

पशुओं के शरीर भारी होते हैं और उनके दांत, घोड़े के दांतों की भांति, निरामिष (vegetarian) भोजन के लिए उपयुक्त होते हैं। सींग नर और मादा दोनों में होते हैं– ये खोखले, और कानों से ऊपर स्थित होते हैं। मवेशियों के उदर (stomach) में चार खण्ड होते हैं। ये दिन में लगभग आठ घण्टे खाने में लगाते हैं और अधिकांश शेष समय जुगाली करते रहते हैं।

इनके पेट के चार खण्ड बताते हैं कि ये जुगाली क्यों और कैसे करते हैं। गाय आरंभ में अपने भोजन को सिर्फ इतना ही चबाती है कि वह गीला हो जाये। इसके बाद वह भोजन को निगल लेती है, यह भोजन उसके पेट के पहले खण्ड में चला जाता है। यहां भोजन का संचय होता है, उसे ठीक प्रकार मिलाया जाता है और वह नर्म हो जाता है; उसके बाद भोजन पेट के दूसरे खण्ड में जाता है जहां उसकी छोटी-छोटी गोलियाँ या जुगालें (cuds) बन जाती हैं। बाद में जब गाय आराम कर रही होती है, तो भोजन की ये गोलियां (cuds) उसके मुंह में वापस आ जाती हैं और गाय उन्हें अच्छी तरह चबाती है। इसके बाद वह भोजन को पुनः निगल लेती



चित्र 135. मवेशियों के अमाश्य के चार खण्ड उनके जुगाली करने का रहस्य समझाते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

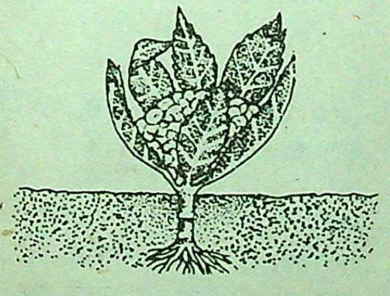
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है; अब भोजन पेट के तीसरे खण्ड में जाता है जहां उसकी अतिरिक्त नमी निचोड़ दी जाती है। अन्ततः भोजन चौथे खण्ड में पहुंचता है, यही वास्तविक आमाशय है, जहां भोजन पचता है।

पशुओं के दूध से मनुष्य को तीन गंभीर बीमारियां लग सकती हैं। ये हैं: तपेदिक, ऐनथ्रैक्स (anthrax) और ब्रूसेलोसिस (brucellosis); किन्तु, हमारे देश में दूध से ये बीमारियां आम तौर पर नहीं लगती क्योंकि हमारे यहां दूध का इस्तेमाल करने से पहले उसे उबाल लिया जाता है और इस प्रकार रोग पैदा करने वाले जीवाणु नष्ट हो जाते हैं। पशुओं की कुछ अन्य महत्वपूर्ण बीमारियां हैं: खुरपका–मुखपका (foot and mouth disease), पशुप्लेग (rinderpest) और फीताकृति पर्याक्रमण (tapeworm infestation)। मनुष्य यदि कच्चा या बिना ठीक से पका गोमांस खा ले तो उसे फीताकृति पर्याक्रमण हो सकता है। [*देखिए* फीताकृमि (tapeworm)]

0381. **फूलगोभी (cauliflower)** पत्ता गोभी से मिलती जुलती एक सब्जी है। यह उन इनी-गिनी सब्जियों में से है, जिनका फूल खाया जाता है।

वनस्पति शस्त्र की दृष्टि से यह क्रूसिफेरी कुल (family) का एक पौधा है।



चित्र 136. फूलगोभी, इसका खाने योग्य भाग सचमुच फूलों का गुच्छा होता है।

इसी कुल के कुछ अन्य उपयोगी पौधे हैं: सरसों, मूली, शलजम और तोरिया।

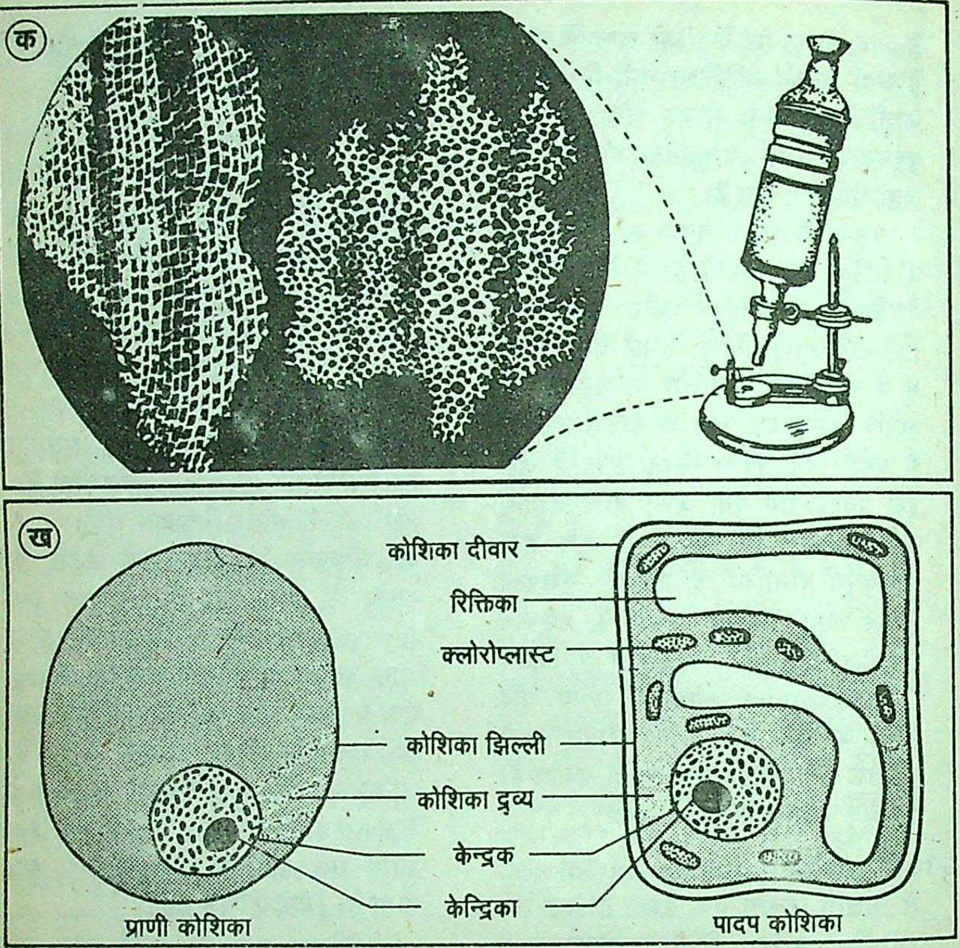
0382-88. **कोशिका (cell)** सभी जीवित वस्तुओं की मूल इकाई है। वाइरसों को छोड़कर अन्य सब जीवों का निर्माण कोशिकाओं से होता है। अधिकांश कोशिकाएं इतनी छोटी होती हैं कि उन्हें सूक्ष्मदर्शी की मदद के बिना नहीं देखा जा सकता। कोशिकाओं की पहचान सर्वप्रथम 1665 में रॉबर्ट हुक नामक वैज्ञानिक ने की। कोशिकाओं का वैज्ञानिक अध्ययन कोशिकाविज्ञान (cytology) कहलाता है। कोशिका के भीतर विद्यमान सजीव तत्त्व को जीवद्रव्य या प्रोटोप्लाज्म कहते हैं। इसके दो भाग होते हैं: कोशिका द्रव्य (cytoplasm), जो कोशिका का मुख्य भाग बनाता है; और केन्द्रक (nucleus), एक घना द्रव्यमान जो प्रायः कोशिका द्रव्य के केन्द्र के निकट स्थित होता है। जीवाणुओं और कुछ शैवालों (algae) में केन्द्रक नहीं होता। इनमें केन्द्रक-द्रव्य जैसा पदार्थ सारे कोशिका द्रव्य में फैला हुआ होता है। [*देखिए* चित्र 66]

कोशिका द्रव्य के चारों ओर एक कोशिका झिल्ली (cell membrane) होती है, जो कोश की एक स्पष्ट सीमा निर्धारित करती है। पौधों की कोशिकाओं में, कोशिका झिल्ली के गिर्द एक मोटी कोशिका दीवार भी होती है। यह दीवार काफी कठोर होती है और सेल्युलोस की बनी होती है। प्राणि कोशों (animal cells) में ये कोशिका दीवार नहीं पाई जाती। कोशिका द्रव्य के भीतर विभिन्न प्रकार के छोटे-छोटे पिण्ड होते हैं, जिन्हें कोशिकांग (organelles) कहते हैं। ये विशेष कार्य करते हैं। कुछ महत्त्वपूर्ण कोशिकांग हैं:

(i) माइटोकोन्ड्रिया (mitochondria)-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 137. कोशिकाः (क) कार्क में विद्यमान कोशिकायें, जिन्हें राबर्ट हुक ने देखा था। वायु भरे छोटे छोटे स्थानों को देखकर ही वह जीव की इस सबसे छोटी इकाई को सेल (कोशिका) नाम देने को प्रेरित हुआ। दाहिनी ओर राबर्ट हुक द्वारा 1665 में बनाये गये सूक्ष्मदर्शी का चित्र है। (ख) पादप और प्राणी कोशिकाओं की आधारभूत संरचना। ध्यान दें कि पौधों की कोशिकाओं के गिर्द कोशिका दीवार और उनके भीतर बड़ी-बड़ी रिक्तिकाऐं (vacuoles) होती हैं।

छड़नुमा पिण्ड जो कोशिका के लिए ऊर्जा उत्पन्न करते हैं।

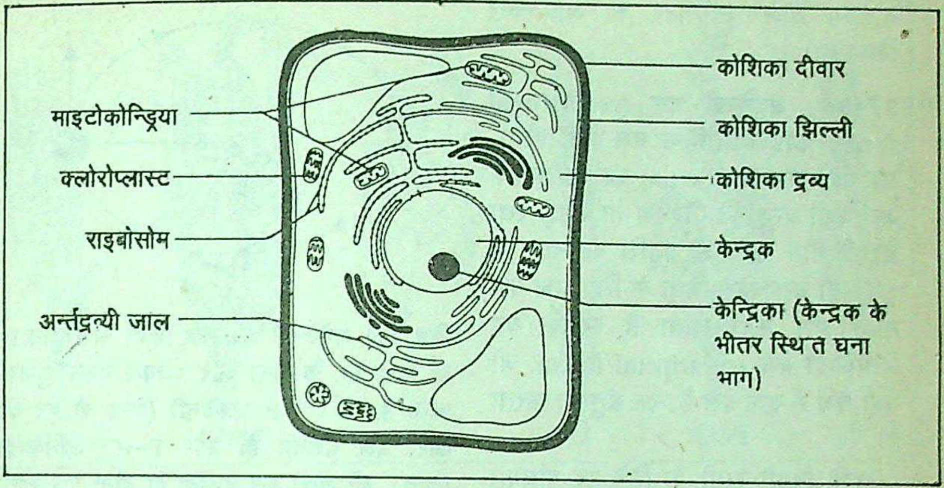
(ii) राइबोसोम (ribosomes)-छोटे-छोटे पिंड जो प्रोटीन बनाते हैं।

(iii) लवक (plastids)–पौधों में पाये जाने वाले भिन्न-भिन्न आकारों के पिंड। सबसे महत्त्वपूर्ण लवक क्लोरोप्लास्ट (chloroplasts) हैं, इनमें क्लोरोफिल नाम का हरा रंजक होता है।

(iv) अन्तर्द्रव्यी जाल या एण्डोप्लाज़्मिक रेटिकुलम — बारीक नलियों का एक जाल जो कोशिका के भीतर संचार का काम करता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 138. इलेक्ट्रान सूक्ष्मदर्शी से दिखाई पड़ने वाली कोशिका की सूक्ष्म आंतरिक संरचना।

केन्द्रक कोशिका द्रव्य से अधिक घना होता है। यह कोशिका के सम्पूर्ण क्रियाकलापों का संचालन और कोशिका विभाजन की प्रक्रिया का नियंत्रण करता है। केन्द्रक में धागे जैसी अनेक छोटी-छोटी वस्तुऐं होती हैं–इन्हें गुणसूत्र (chromosomes) कहते हैं। गुणसूत्रों में जीन (genes) होते हैं, जो आनुवंशिक गुणों के वाहक हैं। जीन कोशिका द्वारा की जाने वाली सभी क्रियाओं का निदेशन करते हैं और DNA (डीआक्सी- राइबो न्यूकलीक अम्ल) के बने होते हैं। [*देखिए* जीन (gene), DNA]

0389-90. **सेल्युलॉइड (celluloid)** एक मानव-निर्मित प्लास्टिक द्रव्य है। इसका निर्माण सेल्युलोज में नाइट्रिक और सल्फ्युरिक अम्लों के मिश्रण के संसाधन से किया जाता है। यह एक रंगहीन द्रव्य है, जो आसानी से आग पकड़ लेता है। प्रारम्भ में इसे फोटोग्राफी फिल्मों के निर्माण के लिए इस्तेमाल किया जाता था लेकिन अब कम-ज्वलनशील सेल्युलोज ऐसीटेट का इस्तेमाल किया जाता है।

0391-94. **सेल्युलोज़ (cellulose)** उच्च आण्विक भार वाला एक कार्बोहाइड्रेट है। पौधों की कोशिका दीवार इसी से बनी होती है। मनुष्य इसे पचा नहीं सकता, इसलिए यह भोजन में रुक्षांश (roughage) का काम करता है, और मल का मुख्य घटक बनता है। यह कब्ज होने से भी बचाता है। गाय, घोड़ा और खरगोश आदि जानवरों का पाचन तन्त्र सेल्युलोज़ को पचा लेता है। सेल्युलोज कागज, धागा, सेल्युलॉइड, सेल्युलोज ऐसीटेट, सेलोफेन, ऐल्कोहॉल, रेयॉन और कोलोडियन आदि के निर्माण में काम आता है।

0395-96. **सेल्सियस नापक्रम (Celsius scale)** को सेण्टीग्रेड स्केल भी कहा जाता है। यह संसार में सबसे व्यापक रूप से प्रयोग किया जाने वाला तापमान नापक्रम है। इसमें पानी का गलनांक शून्य डिग्री पर और उसका क्वथनांक 100 डिग्री पर होता है। स्वीडन के एक खगोलशास्त्री, ऐण्डर्स सेल्सियस (1701-1744), ने इस

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

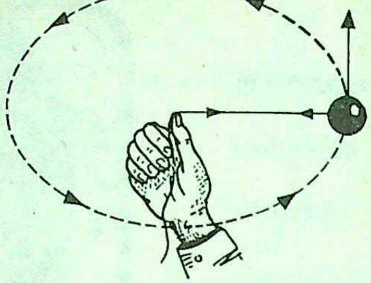
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नापक्रम वाले थर्मामीटर का आविष्कार किया था।

0397-99. अपकेन्द्री बल (centrifugal force) कोई वास्तविक बल नहीं होता, यह मात्र जड़त्व (inertia) का एक रूप है जो किसी वस्तु की निश्चल या सीधी रेखा में गतिशील रहने की प्रवृत्ति का नाम है। अपकेन्द्री बल को सुविधा के लिए एक बल माना और कहा जाता है क्योंकि यह अभिकेन्द्री बल (centripetal force), जो सही अर्थ में एक बल है, का संतुलन करता है।

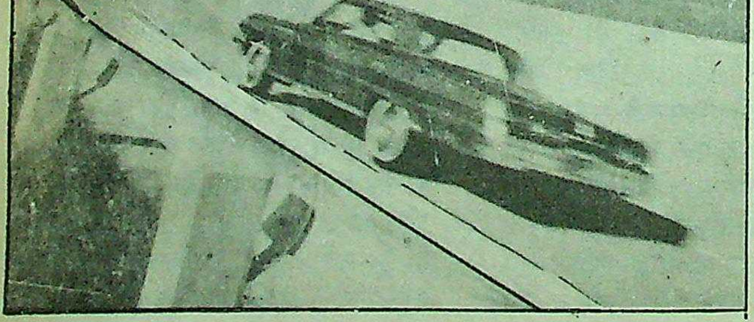
यदि किसी रस्सी के सिरे पर बांधकर एक गेंद को घुमाया जाए तो रस्सी गेंद पर अभिकेन्द्री बल लगाती है और इसी कारण गेंद वृताकार मार्ग में गति करती है। गेंद का जड़त्व रस्सी पर अपकेन्द्री बल लगाता है और गेंद रस्सी को तोड़कर स्पर्शज्या (tangent) बनाते हुए, अर्थात् रस्सी के साथ 90° का कोण बनाते हुए, दूर भागना चाहती है।

राजमार्गों में मोडों पर सड़क को एक ओर कुछ झुका हुआ बनाया जाता है ताकि अपकेन्द्री बल कार आदि वाहनों को मोड़ पर बाहर की ओर सड़क के पार न फेंक दे।



चित्र 139. अपेकेन्द्री बल। जब किसी भारी काय P, को केन्द्र O, के चारों ओर चक्कर देकर घुमाया जाता है, तो O→P अपकेन्द्री (केन्द्र से दूर की ओर) बल दर्शाता है। और P→O अभिकेन्द्री (केन्द्र की ओर) बल दर्शाता है। दोनों एक सीधी रेखा OP पर सक्रिय हैं- अतः उनके बीच 180° का कोण होता है। जब अचानक डोर OP टूटती है, तो P छटक कर OP के साथ समकोण बनाते हुए PV दिशा में चला जाता है।

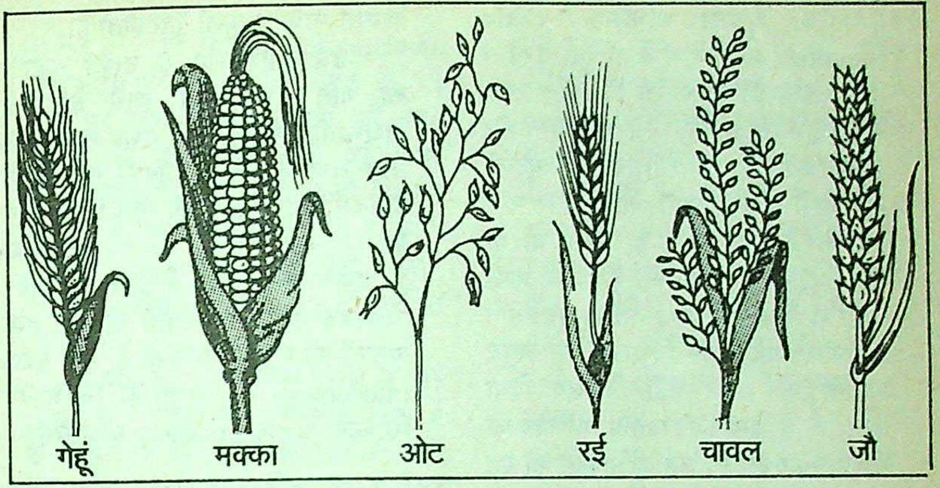
0400-01. अनाज (cereal) घास परिवार के ऐसे पौधो को कहते हैं, जिन्हे अन्न प्राप्त



चित्र 140. यदि यह सड़क मोड़ पर तिरछी (बाहर की ओर ऊपर उठी हुई) न होती, तो तेज गति से दौड़ रही यह कार सड़क से बाहर फिसल गई होती। कार की यह फिसलन अपकेन्द्री बल के कारण होती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

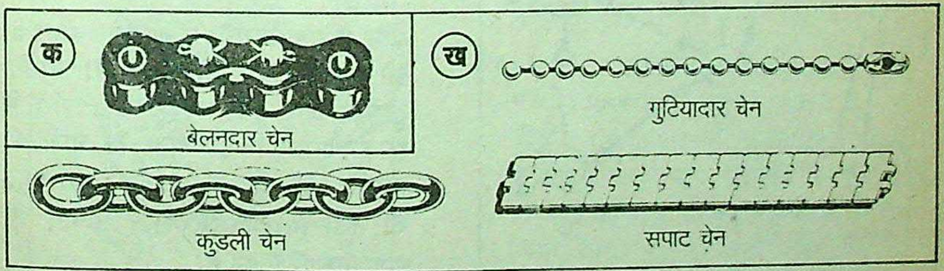
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 141. छः महत्वपूर्ण खाद्यान्न। संसार की कुल खेतिहर भूमि के आधे भाग में खाद्यान्नों का उत्पादन होता है। इन में से गेहूं, चावल और रई मुख्यतः मनुष्य के भोजन में और शेष तीन पशुओं के भोजन के काम आते हैं।

करने हेतु बोया जाता है। वनस्पति विज्ञान की दृष्टि से अन्न के दाने एक-बीजी फल होते हैं–प्रत्येक दाना एक फल है जिसमें सिर्फ एक बीज होता है। खाद्यान्न का अंग्रेजी नाम cereal, Ceres शब्द से बना है जो अनाज और खेती की देवी का नाम है। गेहूं, चावल, मक्का, रई, ओट (oats) और जौ कुछ महत्वपूर्ण अनाज है [देखिए घास (grass)]।

0402. **जंजीर या चेन (chain)** कड़ियों या छल्लों की एक श्रृंखला होती है। सबसे साधारण प्रकार की जंजीर कुंडली चेन (coil chain) है जिसमें धातु के छल्लों का एक दूसरे में अन्तःकीलन (interlock) कर दिया जाता है। बेलनदार जंजीर (roller chain) में बहुत सी कड़ियां (links) बनाकर उनको परस्पर पिनों से जोड़ दिया जाता है। साइकिल में इसी प्रकार की जंजीर प्रयुक्त होती है।

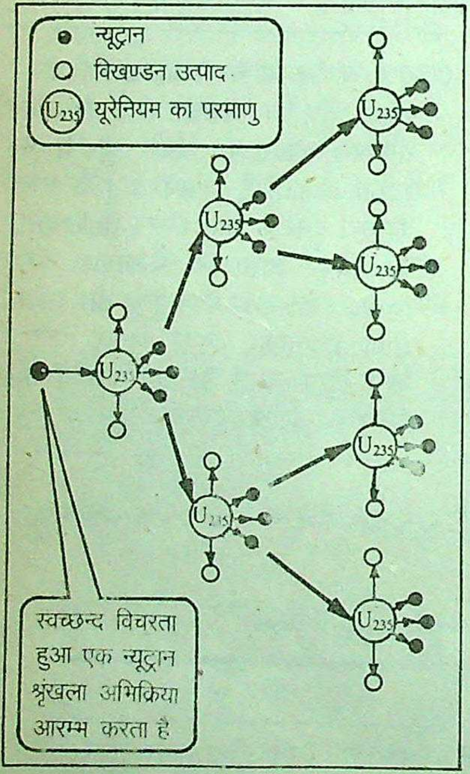


चित्र 142. चार प्रकार की जंजीरें : (क) साइकिलों में तक प्रयुक्त बेलनदार चेन साइकिल का एक महत्वपूर्ण पुर्जा है। वस्तुतः साइकिल का विकास तब तक नहीं हो पाया था जब तक कि पिछले पहिए तक शक्ति पहुंचाने वाली एक पर्याप्त मजबूत (साथ-साथ ही परिशुद्ध) चेन नहीं बन सकी। (ख) जंजीरों के कुछ अन्य प्रकार : कुंडली चेन (सबसे साधारण जंजीर), और दानों वाली और सपाट जंजीरें जो मुख्यतः सजावट के लिए इस्तेमाल होती हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

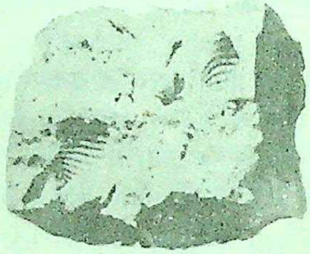
0403-06. श्रृंखला अभिक्रिया (chain reaction) का परमाणु ऊर्जा पैदा करने में बड़ा महत्व है। नाभिकीय विखण्डन करने के लिए भारी तत्त्वों, जैसे यूरेनियम और प्लुटोनियम, के नाभिकों पर मन्द न्यूट्रानों का भारी प्रहार किया जाता है। भारी नाभिक जैसे ही टूटता है, उससे दो या तीन न्युट्रान पुनः निकलते हैं। यदि काफी मात्रा में विखण्डन योग्य नाभिक विद्यमान हों, और यदि पहले विखण्डन से उत्पन्न न्युट्रानों को बाहर नहीं निकलने दिया जाए, तो वे अन्य विखण्डनीय नाभिकों को खण्डित कर देते हैं। जब अभिक्रिया की यह श्रृंखला अपने आप होने लग जाती है, तो इसे श्रृंखला अभिक्रिया कहते हैं। इससे विशाल मात्रा में ऊर्जा पैदा होती है।



चित्र 143. श्रृखला अभिक्रिया : एक अभिक्रिया के फलस्वरूप स्वतः ही दूसरी अभिक्रिया हो जाती है, और आगे फिर इसी प्रकार होता रहता है।

श्रृंखला अभिक्रिया से उत्पन्न न्युट्रानों की गति बहुत तीव्र होती है। उन्हें विखण्डनीय नाभिकों की पकड़ में लाने के लिए आवश्यक है कि उनकी गति धीमी हो। इसीलिए न्युट्रानों की गति धीमी करने हेतु गुरु जल (heavy water) जैसे द्रव्यों का प्रयोग किया जाता है ताकि नाभिकीय विखण्डन की क्रिया चलती रहे। जो द्रव्य न्युट्रानों की गति धीमी करते हैं, उन्हें मंदक (moderator) कहा जाता है। [नाभिकीय रिऐक्टर (nuclear reactor) *भी देखिए*]

0407-08. खड़िया या चाक (chalk) सफेद रंग का एक पाउडर होता है। रासायनिक दृष्टि से यह कैलशियम कार्बोनेट होता है। इसे चूना पत्थर भी कहते हैं। सीमेंट, टुथपेस्ट और टुथ पाउडर के निर्माण में इसका प्रयोग किया जाता है। चाक की उत्पत्ति छोटे-छोटे जलीय जीवों द्वारा समुद्र की तली (ocean floor) पर बनाए गए चाक तिक्षेपों से हुई है।



चित्र 144. चूना पत्थर या चाक पुराने जमाने में समुद्र की तली में कोरल नामक छोटे-छोटे जीवों के आवरणों के निक्षेपों से बना है। ये जीव महान भू-निर्माता थे। अन्य कामों के अलावा, चाक का इस्तेमाल उर्वरकों, कंक्रीट और स्टील बनाने में किया जाता है।

ध्यान रहे कि कक्षा में जो चाक प्रयोग होता है वह कैलशियम कार्बोनेट नहीं बल्कि एक भिन्न पदार्थ, कैलशियम सल्फेट, का बना होता है।

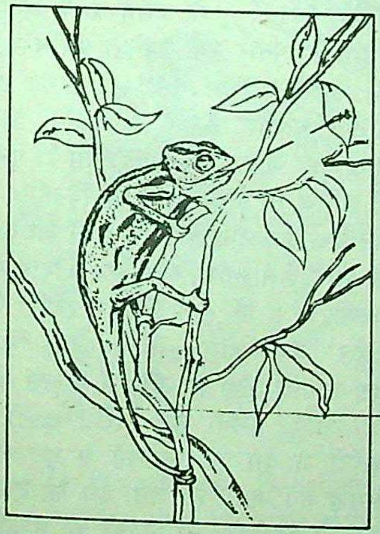
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

0409-11 गिरगिट (chameleon) छिपकली परिवार का एक जीव है। यह पेड़ों पर रहती है और अपना रंग बदल सकती है। यह अपनी दोनों आंखों को अलग-अलग दिशा में घुमा सकती है। आम धारणा के विपरीत, इसका रंग-परिवर्तन एक अनैच्छिक प्रक्रिया है जो प्रकाश, तापमान, क्रोध और भय अदि से प्रभावित होती है।

रंग-परिवर्तन का परिवेश के रंग से कोई संबंध नहीं होता। जब गिरगिट क्रोध में होती है, तो उसका रंग हरा हो जाता है और भूख में उसका रंग पीला या भूरा हो जाता है। गिरगिट की जीभ लगभग उसके शरीर के बराबर लम्बी होती है और इस लम्बी जीभ से ही यह कीड़े आदि पकड़ती है।

गिरगिट अपना रंग इसलिए बदल सकती है कि उसकी त्वचा में विशेष रंजक कोशिकायें होती हैं, जब ये कोशिकायें सिकुड़ती या फैलती हैं, तो गिरगिट का रंग बदल जाता है।



चित्र 145. शिकार पकड़ती हुई गिरगिट। इसकी लम्बी जीभ देखें।

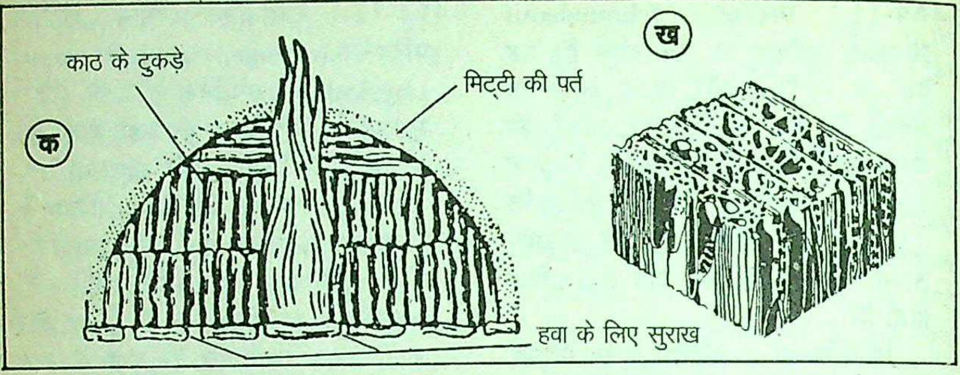
0412-15. रासायनिक बनाम भौतिक परिवर्तन (change, chemical *versus* physical) : रासायनिक परिवर्तन (जिसे रासायनिक अभिक्रिया भी कहा जाता है) वह होता है जिसमें सभी सहभागी द्रव्य अपना मूल रूप खो देते हैं। अभिक्रिया के फलस्वरूप उत्पन्न द्रव्यों में नई रासायनिक और भौतिक विशेषताएं होती हैं। रासायनिक अभिक्रियाओं की संख्या और उनके प्रकार अनगिनत हैं। कुछ में तत्व इलेक्ट्रान खो देते हैं, कुछ में अतिरिक्त इलेक्ट्रान प्राप्त कर लेते हैं और कुछ में इलेक्ट्रानों की क्रम-व्यवस्था बदल जाती है। रासायनिक परिवर्तनों के कुछ उदाहरण हैं: सल्फर का जलना; जल में विद्युत धारा गुजरने से हाइड्रोजन ओर आक्सीजन के रूप में उसका अपघटन, हाइड्रोजन पैदा करने हेतु जस्त पर हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की क्रिया, आदि-आदि।

इसके विपरीत भौतिक परिवर्तन के फलस्वरूप किसी नए पदार्थ का निर्माण नहीं होता। मूल पदार्थ की पहचान बनी रहती है और एक अणु के परमाणु दूसरे अणु में नहीं पहुंचते। भौतिक परिवर्तनों के कुछ उदाहरण हैं: हीरे का ग्रेफाइट में परिवर्तन, पानी का जमकर बर्फ बनना, वायु का द्रवण, आदि।

0416-17. चारकोल (charcoal) काला, सरंध्री (porous) कार्बन होता है, जो जीवीय (animal) या वानस्पतिक पदार्थों के अधूरा जलने से बनता है। जब लकड़ी या हड्डी को हवा की सीमित मात्रा में गर्म किया जाता है, तो वह आक्सीजन की कमी के कारण पूरी तरह से नहीं जलती। इस प्रक्रिया से जो पदार्थ बनता है, उसे चारकोल कहते हैं। ऐसी ही अवस्था में जब प्राकृतिक गैस या तेल जलाया जाता है, तो उसके फलस्वरूप जो कालिखदार निक्षेप

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 146. काठ चारकोल का निर्माण (क) काठ को वायु की अपर्याप्त मात्रा में जला कर किया जाता है। काठ के टुकड़ों के एक गुंथे हुए ढेर के बीचों बीच थोड़ी-सी जगह आग लगाने के लिए छोड़ दी जाती है। इस ढेर को मिट्टी से ढक दिया जाता है ताकि उसे ज्यादा वायु न मिल सके। कुछ दिन तक आग सुलगने के बाद लकड़ी अधजली रह जाती है और लकड़ी का कोयला या काठ चारकोल बन जाता है। (ख) काठ चारकोल के एक टुकड़े का आवर्धित स्वरूप जिसमें उसकी सरंध्री संरचना स्पष्ट दिख रही है। रंध्रों के कारण ही चारकोल अवशोषक का काम करता है।

(sooty deposit) बच रहता है, उसे भी चारकोल कहते हैं।

चारकोल कई प्रकार का होता है: लकड़ी का चारकोल, कार्बन ब्लैक, लालटेन की कालिख (lamp black),हड्डी की कालिख (bone black) और सक्रियित चारकोल (activated charcoal)। वायु की सीमित आपूर्ति में कड़ी लकड़ी (hardwood) को जलाने से लकड़ी का चारकोल बनता है, इसे उद्योगों में ईंधन और अवशोषक (adsorbent) के रूप में प्रयोग किया जाता है। वायु की सीमित आपूर्ति में पेट्रोलियम तेल को जलाने से कार्बन ब्लैक बनता है, इसका प्रयोग रबर बनाने में किया जाता है। लालटेन की कालिख तेल के अपूर्ण दहन से बनती है और इसका प्रयोग छापाखाने की स्याही बनाने में होता है। हड्डी की कालिख हड्डी जलाने से बनती है।

जब सामान्य चारकोल को अति ऊष्म भाप (superheated steam) या क्लोरीन से संसाधित करके उसके रन्ध्र खोल दिये जाते हैं तो उसे सक्रियित चारकोल कहते हैं। रंध्र खुलने से चारकोल की अवशोषक शक्ति बढ़ जाती है। सक्रियित चारोकल का प्रयोग पानी को शुद्ध करने में किया जाता है।

0418-22. **पनीर (cheese)** दूध के ठोस भाग (छेना) को उसके जलवत् भाग [तोड़ (whey)] से अलग करके बनाया जाता है। पनीर एक सान्द्रित प्रोटीन-खाद्य है। इसमें लगभग 20% से 30% तक प्रोटीन–मुख्यतः कैसीन (caesin), 30% दुग्ध वसा और 40% पानी होता है। पनीर में खनिज भी होते हैं और यह विटामिन A का एक अच्छा स्रोत है। खनिजों की दृष्टि से इसमें कैलशियम, फास्फोरस और सल्फर काफी मात्रा में होते हैं। पर इसमें लौह बहुत कम होता है। वस्तुतः सभी दूध-उत्पाद लौह की दृष्टि से निकृष्ट होते हैं। किन्तु, ढलवां लोहे (cost iron) के बर्तनों में दूध को उबालने से दूध लौह समृद्ध बन जाता है। अतः दूध को ढलवां लोहे से बने पात्रों में उबालने की भारतीय प्रथा अत्यधिक लाभप्रद है।

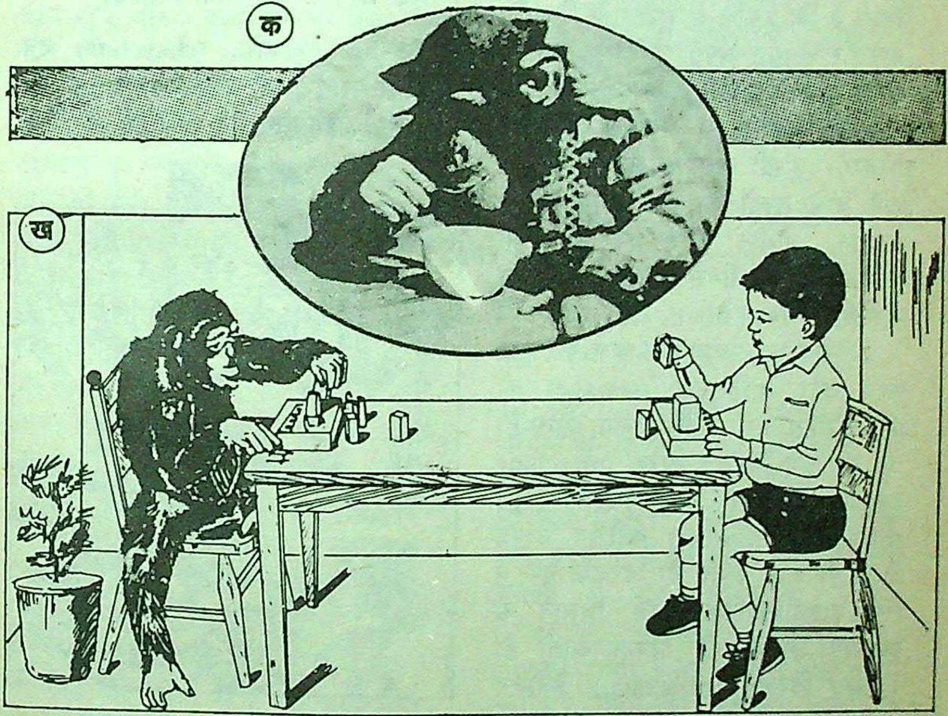
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

0423. **रासायनिक अभिक्रियाएं (chemical reactions)** कई प्रकार की हो सकती हैं, पर सभी रासायनिक अभिक्रियाओं में एक सर्वनिष्ट बात है कि इनमें केवल इलेक्ट्रान ही भाग लेते हैं; इनसे किसी परमाणु के नाभिक में विद्यमान प्रोटोनों और न्युट्रानों की संख्या में परिवर्तन नहीं किया जा सकता। यदि नाभिक में व्यवधान पड़े, तो वह नाभिकीय अभिक्रिया हो जाती है। [*देखिए* परमाणु संरचना (atomic structure); हाइड्रोजन बम (bomb, hydrogen)]

0424-25. **कार्बनिक रसायन विज्ञान (chemistry, organic)** कार्बन यौगिकों का अध्ययन करता है। कार्बन यौगिकों की संख्या इतनी ज्यादा है कि उनका अध्ययन रसायन विज्ञान की एक पृथक शाखा के अन्तर्गत किया जाता है। वैज्ञानिकों को 1,000,000 से भी अधिक कार्बनिक यौगिकों का ज्ञान है। कार्बनिक यौगिकों की इतनी अलग-अलग किस्में होने का कारण यह है कि कार्बन परमाणुओं में लम्बी श्रृंखलाओं या छल्लों में बंध जाने की विलक्षण क्षमता होती है।

0426-27. **चिम्पांजी (chimpanzee)** अफ्रीका में पाया जाने वाला एक कपि (ape) है। यह सभी कपियों में सबसे अधिक बुद्धिमान होता है। इसे चाकू-कांटे



चित्र 147. चिम्प या चिम्पांजी – सबसे बुद्धिमान जानवर : (क) इन्सानों जैसे कपड़े पहने हुए ; यह इन्सानों की तरह ही सूप की चुस्की ले सकता है। (ख) तीन वर्ष का चिम्पांजी एक मनोवैज्ञानिक परिक्षण में एक बोर्ड के छेदों में सही-सही ब्लाक रख रहा है। चिम्पांजी उतना ही ठीक कर रहा है, जितना साथ बैठा तीन साल का एक बालक कर रहा है। परन्तु उनके बड़ा होने पर लड़के की श्रेष्ठतर प्रतिभा लगातार अधिकाधिक प्रकट होती जाएगी।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

से खाना खाने, साइकिल चलाने और बुद्धिमानी व विवेक से हल होने वाले बहुत से कार्य करने का प्रशिक्षण दिया जा सकता है। चिम्पांजी पेड़ों पर चढ़ने वाला जानवर है। फल, पत्तियां और वनस्पति पदार्थ इसके मुख्य खाद्य हैं। यह प्रायः रात के समय भोजन करता है। आमतौर से यह चारों पैरों के सहारे चलता है किन्तु अपने हाथों से अपनी जांघों को पकड़ कर यह दो पैरों पर लगभग सीधा खड़ा होकर भी चल सकता है। [कपि (ape) *भी देखिए*]

0428-31. क्लोरीन (chlorine) हरे-से पीले रंग की एक जहरीली गैस है। इसमें तेज गंध होती है। अन्य तत्वों के साथ यह इतनी तत्परता से रासायनिक अभिक्रिया करती है कि प्रकृति में शुद्ध नही मिलती। आमतौर से यह अपने सोडियम यौगिक, सोडियम क्लोराइड (साधारण नमक), के रूप में मिलती है। क्लोरीन हैलोजन परिवार– सुमद्री जल के लवणों में पाए जाने वाले तत्वों का एक समूह जिसमें फ्लोरीन, ब्रोमीन और आयोडीन भी शामिल हैं– का सबसे बहुतायत में पाया जाने वाला सदस्य है।

क्लोरीन का प्रयोग पेय जल को शुद्ध करने और वाहितमल (sewage) को जीवाणुरहित करने के लिए किया जाता है। यह सर्वोत्तम विरंजन कारक (bleaching agent) भी है। घरेलू विरंजक चूर्ण (bleaching powder) क्लोरीन उत्पन्न करके ही काम करता है। विरंजक चूर्ण में तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाने से क्लोरीन आसानी से निकल आती है। [*देखिए* विरंजन (bleaching), हैलोजन (ha[illegible]er,]

04[illegible]2-34. क्लोरोफिल (chlorophyll) पौधों में पाया जाने वाला हरा वर्णक (रंग देने वाला पदार्थ) है। क्लोरोफिल के बिना धरती पर जीवन संभव नहीं है क्योंकि पौधे क्लोरोफिल के बिना भोजन नहीं बना सकते। क्लोरोफिल केवल प्रकाश में ही उत्पन्न होता है। अंधेरे में रखे गये पौधे थोड़े समय में ही सफेद और मोमी (waxy) हो जाते हैं। इसे हरितरोग (chlorosis) कहते हैं। क्लोरोफिल क्लोरोप्लास्ट नामक कोशिका पिंडों में भरा होता है। [प्रकाश संश्लेषण (photosynthesis) *भी देखिए*]

क्लोरोफिल एक अति जटिल संरचना वाला मैग्नीशियम युक्त पदार्थ है। यह पानी में नहीं घुलता लेकिन ऐल्कोहॉल में सरलता से घुल जाता है। उद्योगों में क्लोरोफिल का प्रयोग साबुन, तेलों, प्रसाधन सामग्री, औषधियों आदि में रंग पैदा करने के लिए किया जाता है।

0435-36. चाकलेट (chocolate) एक खाद्य पदार्थ है जो कोको नामक एक छोटे ऊष्ण कटिबन्धीय पेड़ के बीजों से तैयार

चित्र 148. कोको फलियों की फसल इकट्ठी की जा रही है। बीच के चित्र में कोको की एक कटी हुई फली दिखाई गई है। इसमें कोको के बीज, जिनसे चाकलेट और कोको बनते हैं, दिख रहे हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

किया जाता है। यह एक अत्यधिक पौष्टिक पदार्थ है जो सशस्त्र सेनाओं के आपत्कालीन सान्द्रित रसद (rations) में इस्तेमाल किया जाता है। चाकलेट में स्वल्प मात्राओं में कैफीन और थियोब्रोमीन होती है, ये दोनों उद्दीपक (stimulating) औषधियां हैं। चाकलेट स्वाद में कड़वा होता है। बाजार में मिलने वाला मीठा चाकलेट, चाकलेट में शर्करा, दूध और सुगन्ध मिलाकर बनाया जाता है।

0437-42. **हैजा (cholera)** आंतों का एक तीव्र संक्रामक (acute infectious) रोग है जो एक सर्पिल जीवाणु से पैदा होता है। यह रोग पानी के माध्यम से फैलता है। इस के लक्षण हैं–उल्टी आना, पेट में भयंकर ऐंठन और भीषण दस्त–जिनकी वजह से शरीर में आवश्यक लवणों और जल की कमी हो जाती है। शरीर में जल की कमी से रोगी कमजोर हो जाता है, उसका रक्तचाप घट जाता है और, यदि शीघ्र ही पानी की कमी पूरी न की जाए, तो वह मर भी सकता है। पहले तो इस रोग से लगभग हमेशा ही मृत्यु हो जाया करती थी; किन्तु आजकल हैजे के रोगी के शरीर में पानी और लवणों की कमी को पूरा करने के लिए उसकी शिराओं में नमक का घोल समुचित मात्रा में पहुंचा कर उसका इलाज किया जा सकता है।

हैजा की रोकथाम का सबसे महत्त्वपूर्ण उपाय स्वच्छता है। जब यह रोग महामारी के रूप में फैल रहा हो तो पानी उबाल कर पीने और मक्खियों का सफाया करने से इस रोग पर नियंत्रण किया जा सकता है।

हैजा ग्रस्त क्षेत्रों में प्रवेश करने वाले लोगों को प्रायः इस रोग से बचाव का टीका लगाया जाता है। हैजा के दो प्रकार के टीका-द्रव्य (vaccines) उपलब्ध हैः मुखी (oral), जो अधिक प्रभावकारी होता है;

चित्र **149.** हैजे के रोगाणु पानी के माध्यम से फैलते हैं।

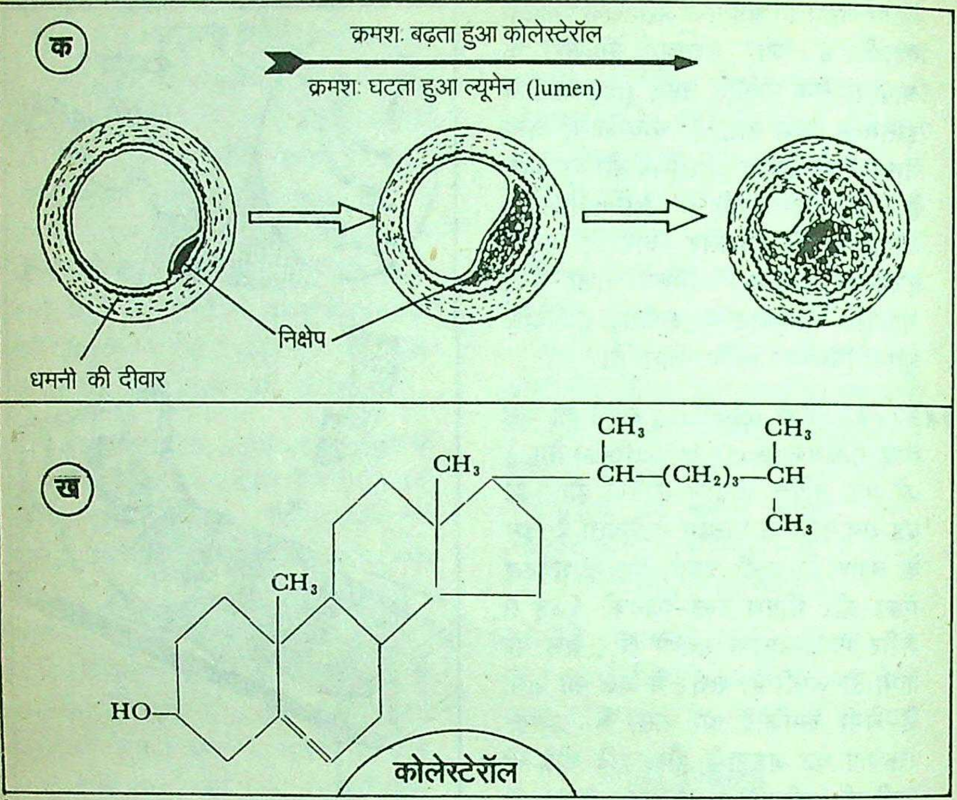
और क्षेप्य (injectable), तो अपेक्षाकृत कम प्रभावी होता है।

0443-46. **कोलेस्ट्रॉल (cholesterol)** प्राणियों के ऊतकों में पाया जाने वाला एक सफेद द्रव्य है। रासायनिक दृष्टि से यह एक स्टीरायड ऐल्कोहॉल (steroid alcohol) होता है। हालांकि यह मानव शरीर के सभी ऊतकों में पाया जाता है, लेकिन तन्त्रिकाओं, मस्तिष्क और रीढ़-रज्जु (spinal cord) में यह विशाल मात्राओं में उपस्थित रहता है। [*देखिए* ऐल्कोहॉल (alcohol)]

शरीर में कोलेस्ट्रॉल के दो प्रमुख स्रोत हैः प्राणिजनित खाद्यों (जैसे मांस, दूध और अंडा, आदि) में विद्यमान संतृप्त

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 150. कोलेस्टेरॉल। (क) बढ़ते हुए कोलेस्टेरॉल निक्षेप के कारण धमनी का ल्यूमेन क्रमशः घटता जा रहा है और अंत में धमनी लगभग पूर्णतः अवरुद्ध हो गई है। (ख) में कोलेस्टेरॉल का रासायनिक सूत्र दर्शाया गया है जिससे पता चलता है कि यह एक स्टीरायड ऐल्कोहॉल है।

(saturated) वसाओं से कोलेस्ट्रॉल का अवशोषण और शरीर द्वारा कोलेस्टेरॉल का स्वयं उत्पादन किया जाना।

यकृत द्वारा पित्त-लवणों (bile salts) के निर्माण के लिए और शरीर में कुछ हार्मोनों की उत्पत्ति के लिए कोलेस्ट्रॉल जरूरी होता है। [वसीय अम्ल (fatty acids), अन्तःस्रावी ग्रन्थियां, (glands, endocrine), यकृत (liver) *भी देखिए*]

चिकित्सा विद्वानों का मत है कि रक्त में कोलेस्टेरॉल का सान्द्रण अधिक होने से धमनी-काठिन्य (atherosclerosis)-धमनियों का कड़ा पड़ जाना-रोग हो जाता है। इस बात के भी प्रमाण है कि यदि दैनिक भोजन की वसाओं में संतृप्त वसाओं [जैसे सूअर की चर्बी (lard) और मक्खन] की मात्रा न्यूनतम हो और बहुअसंतृप्त (polyunsaturated) वसाओं (जैसे मक्के का तेल) की मात्रा अधिकतम हो, तो रक्त में कोलेस्टेरॉल की मात्रा कम हो जाती है।

0447-48. क्रोमियम (chromium) एक रुपहला-सफेद धात्विक तत्त्व (metallic element) है। इसका यह नाम ग्रीक शब्द क्रोमा (chroma) पर पड़ा है, जिसका अर्थ है रंग— क्योंकि इसके यौगिकों के अनेक रंग होते हैं। यह अनेक प्रकार के इस्पातों

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

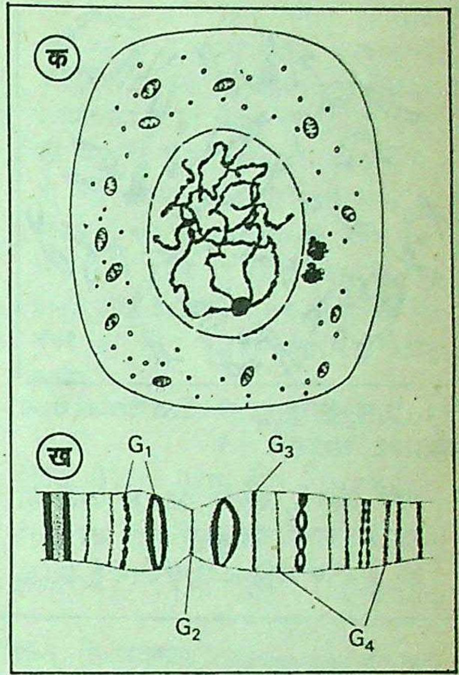
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

का एक महत्त्वपूर्ण संघटक है और उनमें विशेष गुण उत्पन्न करता है। स्टेनलेस स्टील नामक मिश्रातुओं में 11 से 13 प्रतिशत तक क्रोमियम होता है; इसी कारण उनमें संक्षारण रोधी (corrosion resistant) शक्ति होता है; मोटर गाड़ियों का क्रोम रंग प्रायः क्रोमियम-प्लेटेड स्टील के कारण होता है।

धातुओं का ऐसा पृष्ठीय मिश्रण (surface alloy) जिसमें मूल धातु में क्रोमियम को विसरित (diffuse) करके धातु-मिश्रण किया जाता है, क्रोमाइजिंग कहलाता है। अनेक रंगीय-पदार्थों (colouring substances) को बनाने में भी क्रोमियम का इस्तेमाल किया जाता है।

0449-55. क्रोमोसोम (chromosomes) या गुणसूत्र पौधों और प्राणियों की कोशिकाओं के नाभिकों में विद्यमान धागे जैसे सूक्ष्म पिंड होते हैं। इन्हें सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा जा सकता है। रासायनिक दृष्टि से गुणासूत्र प्रोटीनों और न्युक्लीक अम्लों, विशेषतया DNA, के बने होते है। प्रत्येक गुणसूत्र में पुनः सूक्ष्मतर पिंड, जिन्हें जीन (genes) कहा जाता है, होते हैं। ये आनुवंशिक विशेषकों (hereditary traits) के वाहक होते हैं। एक गुणसूत्र में हजारों जीन हो सकते हैं। (*देखिए* DNA)

हर प्रकार के प्राणी और पौधे में एक अभिलाक्षणिक (characteristic) संख्या में गुणसूत्र होते हैं। उदाहरण के लिए मनुष्य की कोशिकाओं में 46 (या 23 जोड़े); घोड़ों में 30 जोड़े और कपास के पौधों में 26 जोड़े गुणसूत्र होते हैं। जब कोई कोशिका दो में विभाजित होती है तो प्रत्येक अनुजात कोशिका (daughter cell) को भी उतने ही गुणसूत्र अपनी पूर्वज कोशिका से मिल जाते हैं। अनिमज्जन अवस्था (non-diving state)



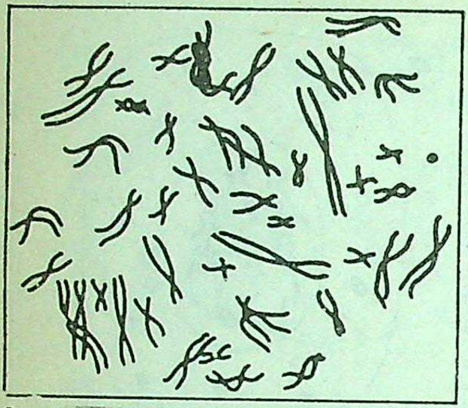
चित्र 151. गुणसूत्र : (क) कोशिका नाभिक के भीतर विद्यमान धागों के उलझे पिंड जैसे। (ख) फलमक्खी के एक गुणसूत्र का आवर्धित चित्र जिसमें चार जीनों G_1, G_2, G_3, G_4 की स्थिति दिखाई गई हैं ; ये चारों गुणसूत्र में एक लाइन में विद्यमान है।

में रह रही किसी कोशिका में गुणसूत्र पृथक-पृथक नहीं देखे जा सकते वरन् वे बारीक धागों के एक उलझे हुए जाल जैसे दिखाई पड़ते हैं। गुणसूत्रों के इस रूप को यूक्रोमेटिन (euchromatin) कहते हैं।

गुणसूत्र सदैव जोड़े में होते हैं। हर जोड़े का एक सदस्य पिता से और एक माता से प्राप्त होता है। उदाहरण के लिए मनुष्य में जो 46 गुणसूत्र होते हैं, उनमें से 23 पिता से और 23 माता से प्राप्त होते हैं क्योंकि पिता के शुक्राणु और माता के अंडाणु (egg), दोनों में से प्रत्येक में 23-23 गुणसूत्र होते हैं। जब अंडाणु शुक्राणु के साथ जुड़ जाता है, तो गुणसूत्रों की संख्या

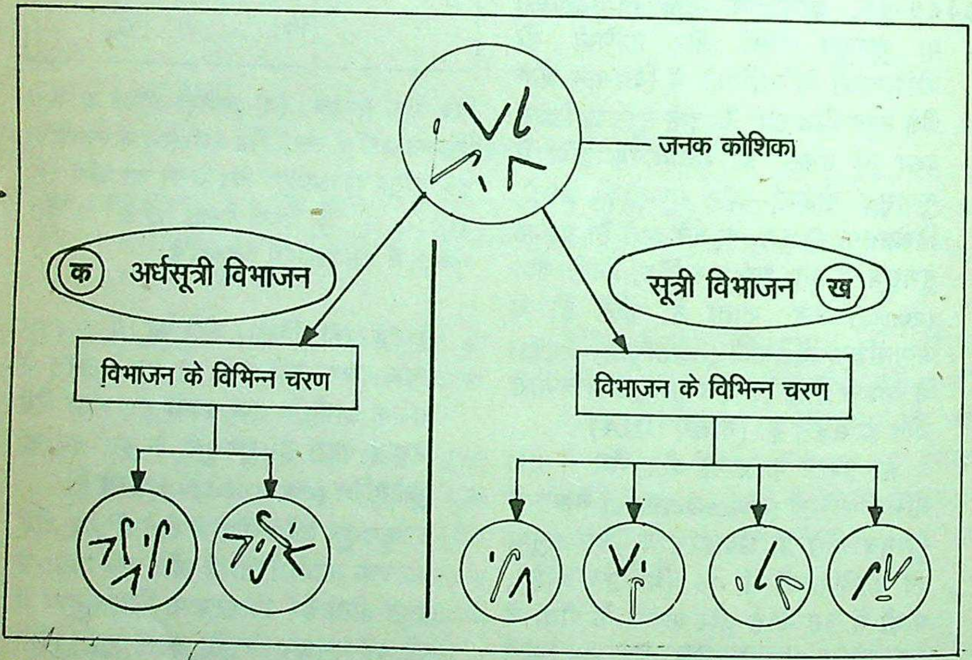
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 152. मानवीय गुणसूत्र (जैसे वे एक विभाजित हो रही कोशिका में दिखते हैं)।

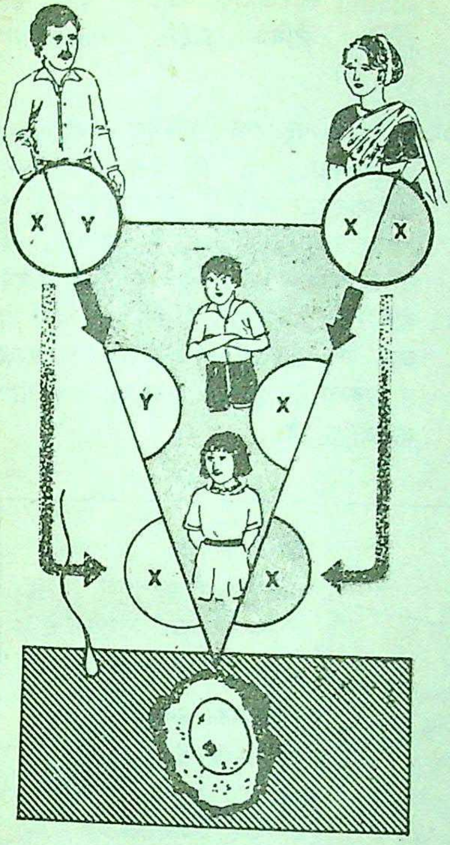
पहले जितनी, अर्थात् 46, हो जाती है। यह जानना भी महत्त्वपूर्ण है कि जब शरीर की सामान्य कोशिकाओं (जिनमें से प्रत्येक में 46 गुणसूत्र होते हैं) से शुक्राणु और अंडाणु बनते हैं तो उस प्रक्रिया में गुणसूत्रों की संख्या आधी रह जाती है। अतः प्रत्येक शुक्राणु और अंडाणु में गुणसूत्रों की संख्या दैहिक कोशों (body cells) की अपेक्षा आधी होती है। लिंगीय कोशों(sex cells), अर्थात् शुक्राणुओं और अंडाणुओं के निर्माण की प्रक्रिया को, जिसमें गुणसूत्रों की संख्या आधी हो जाती है, अर्द्धसूत्री विभाजन (meiosis) या न्यूनकारी विभाजन (reduction division) कहते हैं। शरीर की सामान्य वृद्धि के दौरान जब कोशिकायें विभाजित होती है, तो गुणसूत्रों की संख्या आधी नही होती। इस प्रकार का कोशिका विभाजन उस कोशिका विभाजन से भिन्न होता है जिसके माध्यम से लिंगीय



चित्र 153. कोशिका विभाजन के दो प्रकार : (क) सूत्री विभाजन और (ख) अर्धसूत्री विभाजन। सूत्री विभाजन में जनक कोशिका से दो अनुजात कोशिकाएं (daughter cells) उत्पन्न होती हैं और इनमें से प्रत्येक में पितृ कोशिका जितने गुणसूत्र होते हैं। इस प्रकार का कोशिका विभाजन शरीर की सभी कोशिकाओं में होता है। इसके विपरीत अर्धसूत्री विभाजन में प्रत्येक जनक कोशिका से चार अनुजात कोशिकाएं पैदा होती हैं, जिनमें से प्रत्येक में आधी संख्या में गुणसूत्र होते हैं। यह विभाजन शुक्राणुओं और अंडाणुओं के निर्माण के दौरान वृषणकोषों और अण्डाशयों में होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



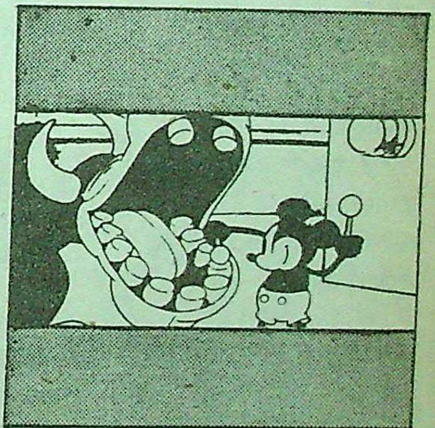
चित्र 154. लिंगीय गुणसूत्रों द्वारा लिंग निर्धारण।

कोशिकाएं बनती हैं। इसे सूत्रीविभाजन (mitosis) कहते हैं।

मनुष्य के 46 गुणसूत्रों में से 44 मनुष्य की ऊंचाई, रंग और शरीर की अन्य विशेषताओं का निर्धारण करते हैं। शेष दो गुणसूत्र जिन्हें X और Y कहा जाता है, लिंग निर्धारित करते हैं। स्त्रियों में दो X गुणसूत्र होते हैं जबकि पुरुषों में एक X और एक Y गुणसूत्र होता है। बच्चे को एक लिंगीय गुणसूत्र पिता से और एक माता से प्राप्त होता है। माता अपने अंडाणु द्वारा बच्चे को सदैव एक X गुणसूत्र ही प्रदान करती है जबकि पिता अपने शुक्राणु के माध्यम से बच्चे को या तो एक X या एक Y गुणसूत्र, प्रदान करता है। जिस बच्चे को दो X गुणसूत्र, एक X माता से और एक X पिता से, प्राप्त होते हैं, वह लड़की बनता है। किन्तु यदि किसी बच्चे को पिता से एक Y क्रोमोसोम मिलता है, तो वह लड़का बनता है। इस तथ्य के प्रकाश में इस भ्रान्त धारणा को त्याग देना चाहिए कि बच्चे का लिंग केवल मां पर निर्भर होता है। वस्तुतः सच तो यह है कि बच्चे का लिंग केवल पिता पर निर्भर करता है।

X (माता से)	+	X (पिता से)	=	XX (लड़की)
X (माता से)	+	Y (पिता से)	=	XY (लड़का)

0456. सिनेमास्कोप (cinemascope) : सन् 1952 में आरम्भ हुए लम्बे सिनेमास्कोप पर्दे का आधार एक विशेष प्रकार का बेलनाकार (cylindrical) लेंस हैं, जिसे एनामॉर्फिक (anamorphic) लेंस कहते हैं।



चित्र 155. मिकी माउस द्वारा गाय के दांतों को जाइलोफोन की तरह बजाने का सिनेमास्कोपिक दृश्य। देखें, चित्र ऊपर-नीचे संकुचित और क्षैतिज में फैला हुआ है। यह प्रस्तुति मनुष्य के दृष्टि तंत्र के अधिक अनुरूप है।

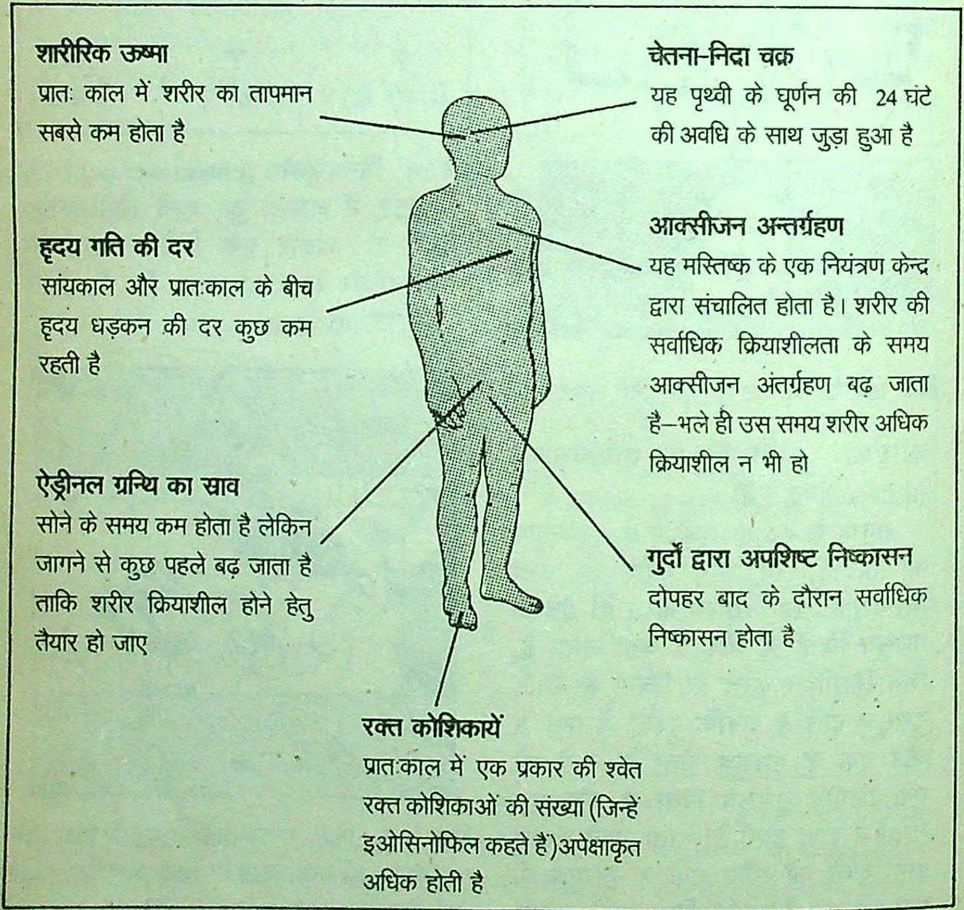
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

किसी चलचित्र को सिनेमास्कोप बनाने में यह लेंस बिम्ब को उसकी सामान्य चौड़ाई से घटाकर आधा कर देता है। इस चौड़ाई का चलचित्र फ्रेम, मनुष्य के प्राकृतिक दृष्य क्षेत्रों (normal visual fields) से ज्यादा अच्छा मेल खाता है।

0457. **जैव चक्रीय आवर्तन (circadian rhythm)** का तात्पर्य उन चक्रीय दैनिक परिवर्तनों से है जो पौधों और प्राणियों के शरीरों में निरन्तर होते रहते हैं। दैनिक आवृत्तियों के अलावा मासिक और वार्षिक आवृत्तियां भी पाई गई हैं। जैव चक्रीय आवर्तनों को जैविक घड़ी भी कहते हैं। [*देखिए* जैविक घड़ी (biological clock)]

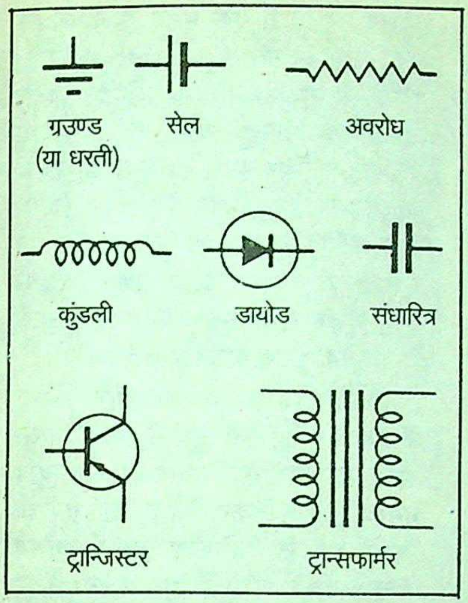
0458-59. **इलेक्ट्रानिक परिपथ (circuit, electronic)** जो टेलीविजन, टेलीफोन और कम्प्यूटर आदि में इस्तेमाल होतें हैं, यूं तो देखने में विकट लगते हैं, पर वास्तव में ये सब कुछ मूलभूत वैद्युत इकाइयों के बने होते हैं। इन मूलभूत संघटकों का ज्ञान हो जाने पर इलेक्ट्रानिकी को समझना सरल हो सकता है। इनमें से कुछ की चर्चा यहां की जा रही है।



चित्र 156. मानव शरीर की कुछ जैविक आवृत्तियां। इन आवृत्तियों का सामूहिक नाम जैविक घड़ी है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



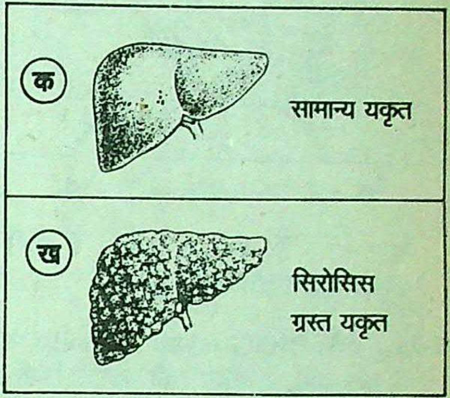
चित्र 157. इलेक्ट्रानिक परिपथ चित्रों में प्रयुक्त कुछ सामान्य संकेत।

ग्राउण्ड (ground) का आशय उस वैद्युत चालक से है, जो प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से धरती से जुड़ा हुआ हो। ग्राउण्ड को शून्य वोल्टता के मानक के रूप में माना जाता है।

दिष्टकारी या रेक्टीफायर (rectifier) वह होता है, जो विद्युत् धारा को सिर्फ एक दिशा में बहने देता हैं। चूंकि, इसके पार धारा सिर्फ एक ही दिशा में बह सकती है, अतः यह AC को DC में बदल देता है।

कुछ अन्य महत्त्वपूर्ण इलेक्ट्रानिक इकाइयां हैं : कुंडली (coil)-कसकर नजदीक-नजदीक बांधे हुए, किन्तु एक दूसरे से रोधित (insulated), एक ही लम्बे तार के अनेक गोल छल्ले; प्रतिबाधा (impedance)-किसी परिपथ द्वारा किसी विद्युत् धारा को दिया गया कुल प्रतिरोध; दोलित्र (oscillator) वह उपकरण जो दोलक (oscillating) वैद्युत संकेत उत्पन्न करता है; आदि।

0460. सिरोसिस (cirrhosis) यकृत का वह रोग है, जिसमें यकृत अत्यधिक क्षतिग्रस्त हो जाता है और अपना काम नही कर पाता। यह रोग आमतौर से दीर्घकालीन मद्यव्यसन या वाइरस जन्य यकृतशोथ (viral hepatitis) के



चित्र 158. सिरोसिस : एक सामान्य यकृत और एक सिरोसिस-ग्रस्त यकृत की तुलना की गई है। सिरोसिस-ग्रस्त यकृत का सिकुड़ा हुआ और क्षतचिन्हित (scarred) रूप देखिए।

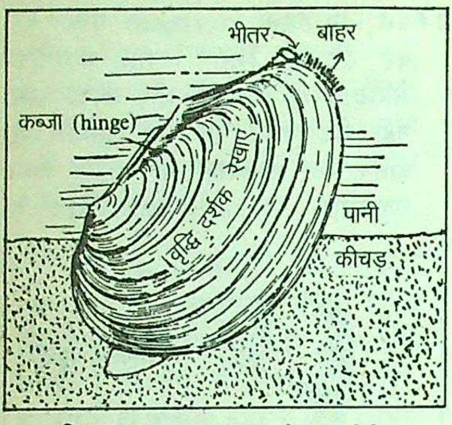
फलस्वरूप हो जाता है। सिरोसिस के रोगी बहुत दुर्बल हो जाते हैं; उन्हें खून की उल्टी भी हो सकती है। [*देखिए* यकृत (liver), पीलिया (jaundice)]

0461. बड़ी सीपी (clam) समुद्र और ताजे पानी (fresh water) दोनों में पाया जाने वाला एक सामान्य मृदुकवची (mollusc) है। कुछ सीपियां खाई जाती हैं और कुछ को मछली पकड़ने के लिए चारे के रूप में प्रयोग किया जाता है। इनकी खोलों (shells) से बटन बनाये जाते हैं।

सीपी के दो खोल होते हैं, इसके न सिर होता है, न मुखांग (mouth parts), न बाहें और न ही पैर। हां, इसमें हृदय और रक्त वाहिकायें अवश्य होती हैं। इसके एक सिरे पर दो ट्यूबें होती हैं; इन्हें साइफन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

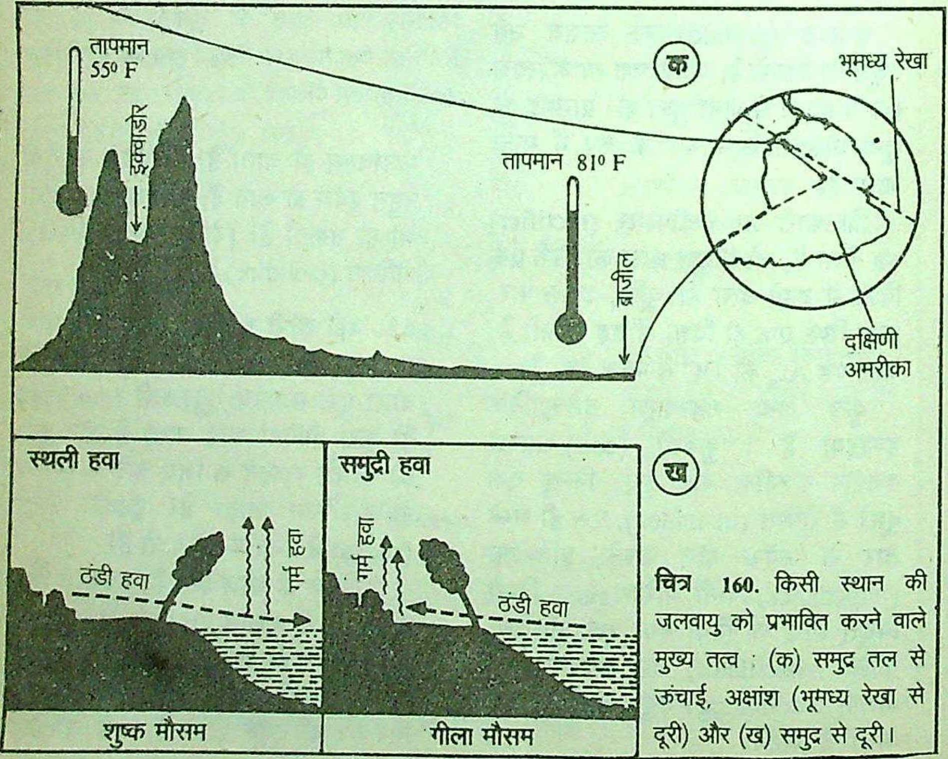


चित्र 159. सामान्य प्रकार की एक सीपी।

कहा जाता है। इन्हीं के माध्यम से सीपी भोजन करती और सांस लेती है।

0462-68. **जलवायु (climate)** किसी क्षेत्र में कई वर्षों के मौसम की औसत स्थिति को कहते हैं। इसके विपरीत, किसी स्थान विशेष पर किसी एक समय में वायमुंडल की स्थिति को मौसम (weather) कहते हैं। किसी स्थान का मौसम प्रतिदिन बदल सकता है किन्तु वहां की जलवायु अपेक्षाकृत स्थिर होती है। धूप, तापमान, वायुमंडलीय दाब, पवन और वर्षण (वर्षा, बर्फ, आदि) जलवायु के मूल तत्व हैं। इन मूल तत्त्वों पर ऊंचाई, अक्षांश, समुद्र से दूरी, भूखंड से सम्बन्ध और समुद्र धाराओं जैसे अनेक गुणक प्रभाव डालते हैं।

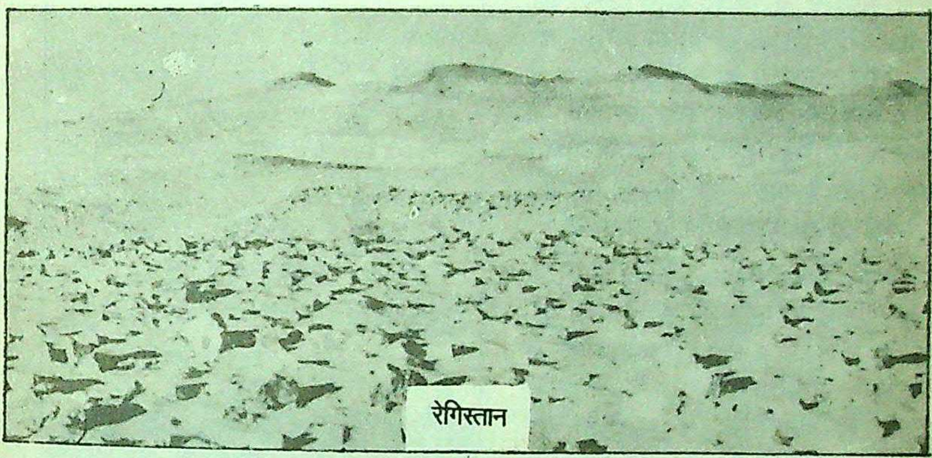
किसी प्रदेश का अक्षांश (भूमध्य रेखा से उसकी दूरी) उसे सूर्य से मिलने वाली ऊष्मा का निर्धारण करता है। जो स्थान भूमध्य रेखा के निकट होते हैं, वहां सूर्य की किरणें वर्ष के अधिकांश समय लगभग बिल्कुल सीधी पड़ती हैं। भूमध्य रेखा से दूर के स्थानों पर सूर्य की किरणें तिरछी पड़ती हैं और कम गर्मी पहुंचाती हैं। तुंगता, या



चित्र 160. किसी स्थान की जलवायु को प्रभावित करने वाले मुख्य तत्व : (क) समुद्र तल से ऊंचाई, अक्षांश (भूमध्य रेखा से दूरी) और (ख) समुद्र से दूरी।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **161.** जलवायु के तीन एकदम भिन्न प्रकार।

समुद्र तल से ऊंचाई, भी जलवायु पर प्रभाव डालती है। ज्यों-ज्यों ऊंचाई बढ़ती जाती है, त्यों-त्यों, प्रति 300 फुट ऊंचाई पर 1° फा० की दर से, तापमान कम होता जाता है। बहुत ऊंचाई वाले स्थानों की जलवायु प्रायः अत्यधिक ठंडी होती है क्योंकि अधिक ऊंचाई पर हल्की वायु पृथ्वी द्वारा विकीर्ण (radiated) सौर ऊष्मा को अपने में नही सोख पाती।

पवन (हवायें) ऊष्मा और नमी (आर्द्रता) को दूसरे स्थानों तक ले जाती हैं। समुद्र की निकटता भी जलवायु पर प्रभाव डालती है। इसका कारण यह है कि जल धरती की अपेक्षा धीरे-धीरे ठंडा या गर्म होता है और उसके तापमान में उतने उग्र परिवर्तन नहीं होते जितने धरती के तापमान में; इसलिए विशाल जलाशयों के निकटवर्ती स्थान जल की ओर से आने वाली हवाओं के प्रभाव से सर्दियों में गर्म और गर्मियों में ठंडे रहते हैं। इसके विपरीत महाद्वीपों के बीच स्थित भू-स्थानों पर जल क्षेत्र का नियामक प्रभाव नहीं पहुंच पाता

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

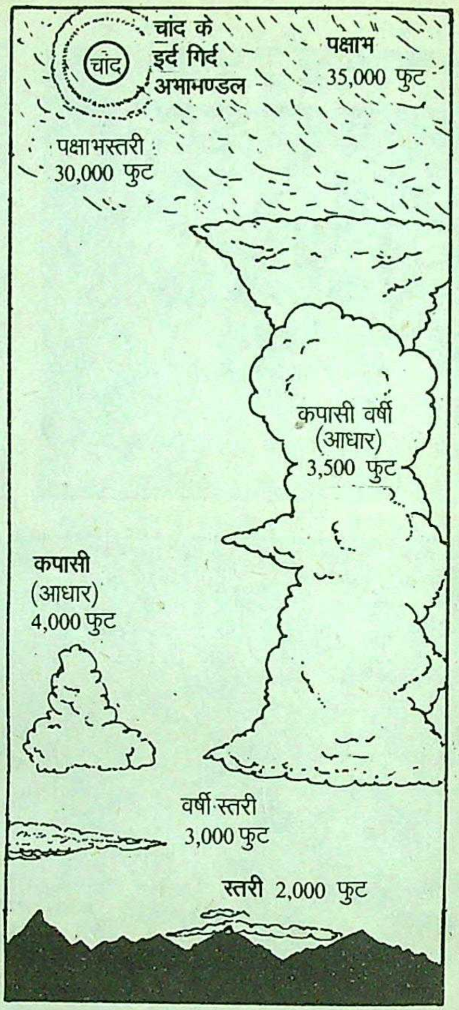
और उनके तापमान में अपेक्षाकृत अधिक परिवर्तन होता है। समुद्री धारायें भूमध्य रेखा के निकटवर्ती स्थानों से सुदूर ठंडे स्थानों तक गर्मी पहुंचाती हैं और इस प्रकार जलवायु पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालती हैं।

प्रभावित करने वाले तत्वों के आधार पर जलवायु कई प्रकार की हो सकती है; जैसे, ऊष्ण-कटिबन्धीय वर्षा-प्रचुर (tropical rain) जलवायु, शुष्क जलवायु, ऊष्ण बरसाती जलवायु, आर्द्र ठंडी जलवायु और ध्रुवीय जलवायु।

0469. **क्लिपिंग (clipping)** वह प्रक्रिया है जिसे माध्यम से किसी वैद्युत तरंग-रूप (electrical wave-form) के विस्तार को एक निर्दिष्ट स्तर से बढ़ने से रोका जाता है और साथ ही निर्दिष्ट स्तर से कम के विस्तार पर वैद्युत तरंग रूप को परिरक्षित रखा जाता है। यह काम उपयुक्त वैद्युतीय परिपथों की सहायता से किया जाता है।

0470-75. **बादल (clouds)** वायु में लटके बर्फ के कणों या पानी की छोटी-छोटी बूदों के समूहों को कहते हैं। जब वायु में जल-वाष्प संघनित हो जाता है, तो पानी की बूंदें या बर्फ के कण बन जाते हैं। यदि ऐसा बादल धरती की सतह पर बन जाएं तो उसे कोहरा कहते हैं। [देखिए कोहरा (fog)]

अधिकांश बादल तब बनते हैं जब जल वाष्प से भरी हवा वायुमंडल में ऊपर उठकर ठंडी हो जाती है। वायु जब ठंडी पड़ती है, तो उसमें जल वाष्प को संभाले रखने की शक्ति कम हो जाती है और कुछ जल वाष्प जल में बदल जाता है। जल प्रायः धूल के कणों जैसे छोटे ठोस पदार्थों पर संघनित होता है। ये कण वायुमंडल में भारी संख्या में विद्यमान रहते हैं। इन्हें संघनन केन्द्रिक (condensation nuclei) कहा जाता है। बर्फ के क्रिस्टल भी ऐसे ही कणों पर एकत्र होते हैं।

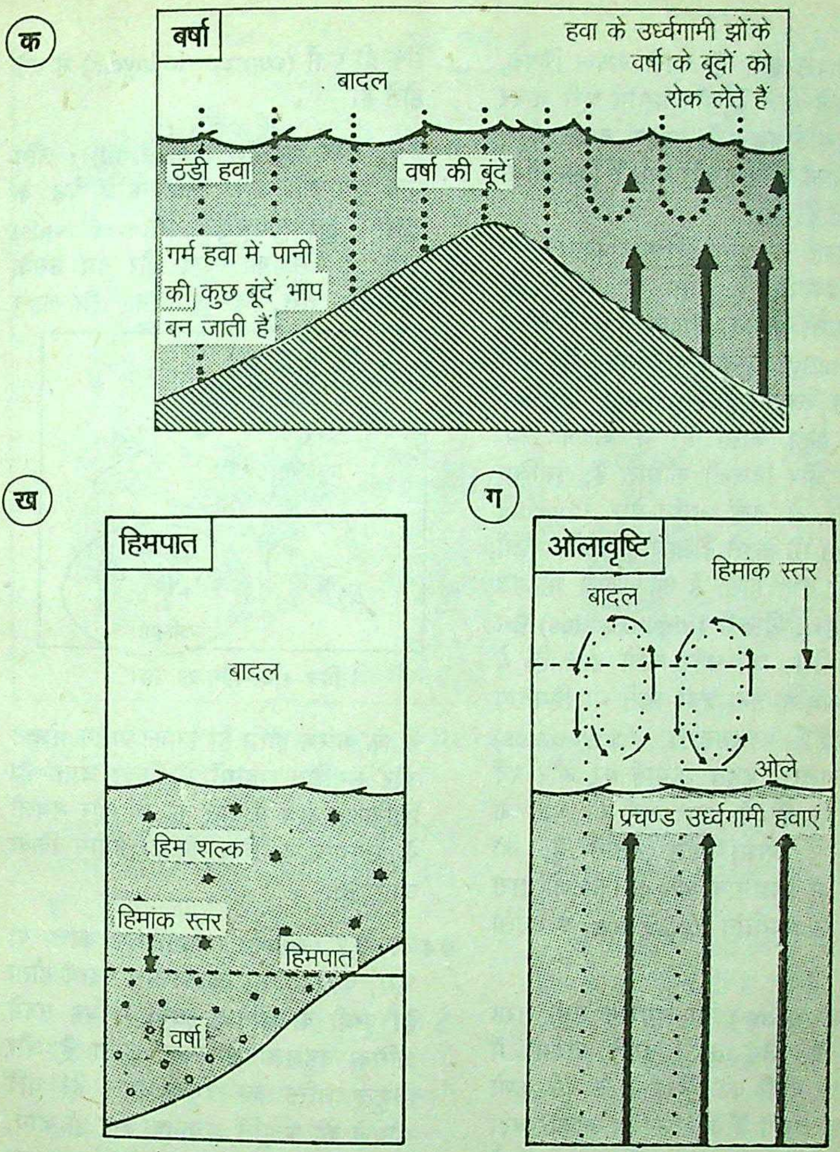


चित्र 162. बादल : तीन मुख्य प्रकारों के नाम मोटे अक्षरों में दिए गए है। दूसरी तीन प्रकारों से पाठ्य में वर्णित विशिष्ट संवृत्तियां होती है। इन बादलों की तुलनात्मक स्थिति बताने के लिए उनकी ऊंचाइयां लिखी गई हैं।

बादलों का वर्गीकण उनके आकार और ऊंचाई के आधार पर किया जाता है। बादलों के तीन मुख्य प्रकार होते हैं: कपासी (cumulus), स्तरी (stratus) और पक्षाभ (cirrus)। कपासी बादल फूले हुए

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 163. वर्षा, हिमपात और ओला वृष्टि। (क) आसमान से पानी की बूंदों का गिरना वर्षा कहलाता है। कभी-कभी वर्षा की बूंदे जमीन तक नहीं पहुंच पाती और नीचे की गर्म हवा में भाप बन जाती हैं या तेज हवायें उन्हें उड़ा ले जाती हैं। (ख) यदि बादल में तापमान 0° से काफी नीचे हो, तो बर्फ के क्रिस्टल बन जाते हैं और जब ये बढ कर बड़े हो जाते हैं तो बर्फ के पतले शल्कों (flakes) के रूप में धरती पर गिर पड़ते हैं। यदि धरती के निकट की वायु का तापमान गलनांक से ऊपर हो, तो बर्फ पिघल कर वर्षा (पानी) का रूप धारण कर लेती है। (ग) ओले तब बनते हैं जब ऊपर की ओर जाने वाली तेज हवाएं वर्षा की बूंदों को बार-बार अपने साथ उड़ा कर बहुत ऊंचाई तक ले जाती हैं। ओले जब हवा के झोंकों के साथ ऊपर से नीचे और नीचे से ऊपर दोलित होते हैं, तो उन पर हर बार बर्फ की एक नई पर्त जम जाती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

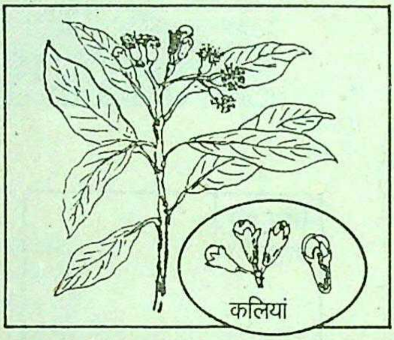
गोल बादल होते हैं। स्तरी बादल चिपटे, पर्तों वाले होते हैं और समांग भूरी चादर जैसे दिखाई पड़ते हैं। पक्षाभ बादल बहुत पतले सफेद होते हैं और बर्फ के क्रिस्टलों से बने होते हैं।

बादलों के अन्य विभिन्न प्रकार इन्हीं तीन प्रकारों के योग से बनते हैं। कभी-कभी कपासी बादल सीधे ऊर्ध्वाधर (vertically) बहुत ऊंचाई तक पहुंच जाते हैं, इन्हें कपासी-वर्षी (cumulonimbus) बादल कहा जाता है। ये बादल प्रायः गरजते और बिजली कौंधाते हैं; इसलिए आमतौर से इन्हें गर्जन-मेघ (thunder clouds) भी कहते हैं, कपासी-वर्षी बादलों से भारी वर्षा होती है और ओले भी पड़ सकते हैं। वर्षीस्तरी (nimbostratus) मेघ काफी नीचे, घने और काले होते हैं। ये लम्बी अवधि तक वर्षा लाते या हिमताप करते हैं। पक्षाभस्तरी (cirrostratus) बादल पतले, बहुत ऊंचाई पर और पर्दे जैसे होते हैं। ये प्रायः सूर्य या चांद के आस-पास आभा-मंडल बनाते हैं, जो बादलों में विद्यमान बर्फ के क्रिस्टलों द्वारा प्रकाश के अपर्वतन (refraction) से बनता है।

हिम (snow) भी लगभग उसी तरह बनती है, जैसे वर्षा। इसमें बादलों में विद्यमान पानी की बूंदे पास के बर्फ कणों पर जम जाती हैं और उनका आकार बढ़ा देती हैं। जब बर्फ कण काफी भारी हो जाते हैं, तो वे धरती पर हिम के रूप में गिरने लगते हैं।

गर्जन बादलों में जमे बर्फ के क्रिस्टल जब हवा के तेज झोंकों के साथ बार-बार ऊपर-नीचे दोलित होते हैं जो उनका आकार बड़ा हो जाता है और उन्हें ओला कहा जाता है। ओलों के पिंड, हिम के विपरीत, कठोर होते हैं और बर्फ की संकेन्द्री पर्तों (concentric layers) से बने होते हैं।

0476. **लौंग का तेल (clove oil) :** लौंग एक सुगन्धित ऊष्ण कटिबन्धीय पेड़ के सुखाए हुए पुष्पमुकुल (flower buds) होते हैं। लौंग का स्वाद और गंध उसके वाष्पशील तेल, जिसे लौंग का तेल कहते हैं, के कारण होता है। इसका प्रयोग भोजन और सुगंधित पदार्थों में किया जाता है। चिकित्सा क्षेत्र में दांत का दर्द और मचली के उपचार के लिए इसका प्रयोग किया जाता है।



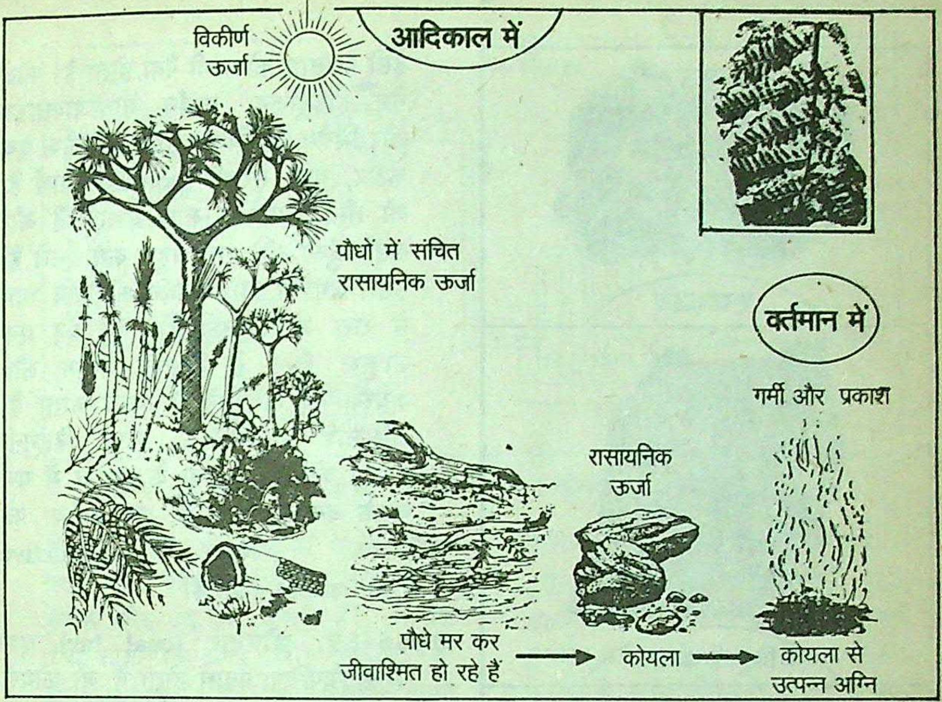
चित्र 164. लौंग का पेड़।

0477-82. **कोयला (coal)** एक काला या भूरा, पत्थर-जैसा ज्वलनशील पदार्थ होता है। पृथ्वी के खनिज इंधनों में यह सबसे अधिक बहुलता से पाया जाता है और विद्युत शक्ति का प्रमुख स्रोत है। यदि कोयले की आपूर्ति अचानक बन्द हो जाए, तो अधिकांश उद्योगों का काम ठप्प पड़ जाएगा। संभव है कि भविष्य में परमाणु शक्ति और सौर ऊर्जा कोयले का स्थानापन्न कर पायें, किन्तु वह दिन अभी दूर है।

कोयला एक जीवाश्म (fossil) है। यह करोड़ों वर्ष पहले उगे पेड़ों के अवशेषों से बना है। यदि कोयले के एक छोटे टुकड़े को सूक्ष्मदर्शी की सहायता से आवर्धित करके देखा जाये तो उसमें मूल पेड़ के रेशों को

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 165. कोयले का जीवन इतिहास। अन्तर्विष्ट में कोयले के एक टुकड़े पर फर्न की जीवाश्मी पत्ती दिखाई गई है। इससे कोयले की उत्पति का प्रमाण मिलता है।

पहचाना जा सकता है। अन्य सभी पादप पदार्थों की ही भांति कोयले में भी कार्बन, हाइड्रोजन, आक्सीजन, नाइट्रोजन और सल्फर, कुछ अन्य पदार्थों की सूक्ष्म मात्राओं के साथ, होते हैं।

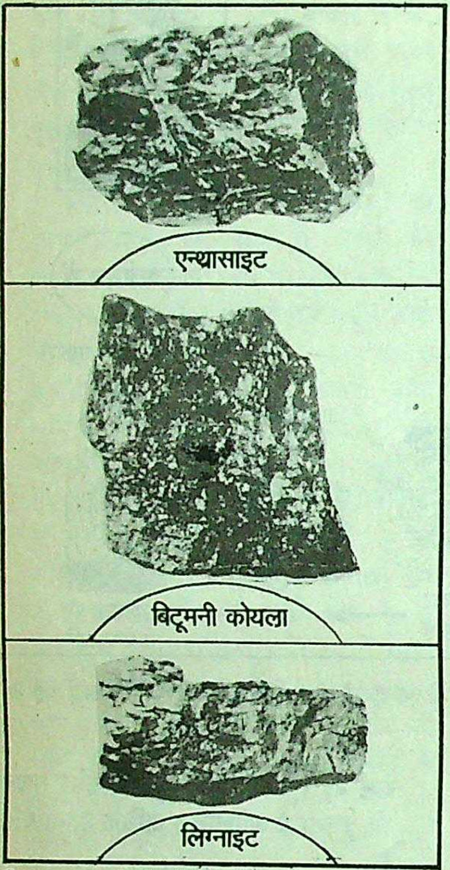
कोयला मुख्यतः छ प्रकार का होता है: एन्थ्रासाइट (या कड़ा) कोयला, बिटूमनी (या नर्म) कोयला, सब-बिटूमनी (sub-bituminous) कोयला, लिग्नाइट (या भूरा कोयला), कैनेल (cannel) कोयला और बॉगहेड (boghead) कोयला। एन्थ्रासाइट कोयला चमकदार काला होता है और इसको छून से उंगलियां काली नहीं होती। यह तेज गर्मी और बहुत कम धुंआ देता है, क्योंकि इसमें कार्बन का प्रतिशत अधिक और पानी का प्रतिशत कम होता है। यह एक वांछनीय इंधन है क्योंकि यह राख बहुत कम छोड़ता है और अपने वजन की तुलना में अपेक्षाकृत अधिक ऊष्मा देता है।

बिटूमनी कोयला त्वचा को गंदा कर देता है। यह आसानी से टुकड़े-टुकड़े भी हो जाता है। इसे कुकिंग (cooking) और गैर-कुकिंग (non-cooking) दो श्रेणियों में विभाजित किया जाता है। केवल कुकिंग कोयले को कोक (coke) में परिवर्तित किया जा सकता है। (ध्यान रहे, कि कोक कोयले से भिन्न होता है। कोयले को वायु के अभाव में जलाकर कोक बनाया जाता है। पेट्रोलियम से भी कोक बनाया जा सकता है)। [देखिए कोल गैस (coal gas)]

सब-बिटूमनी कोयले में पानी का प्रतिशत अपेक्षाकृत अधिक (15% से 30%

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 166. कोयले के तीन प्रकार : एन्थ्रासाइट की चमकदार, पथरीली शक्ल और लिग्नाइट की काठ जैसी संरचना पर ध्यान दें।

तक) होता है। इसमें बिटूमनी कोयले की तुलना में कम ऊष्मा होती है। इसका कभी-कभी स्वतः ही ज्वाला के रूप में जल उठना भी ज्ञात है।

लिग्नाइट की सरंचना लकड़ी जैसी होती है और इसका रंग भूरा होता है। हवा के प्रभाव से यह खराब हो जाता है। इसमें 50% तक नमी हो सकती है और जलने पर यह धुएदार लपट देता है।

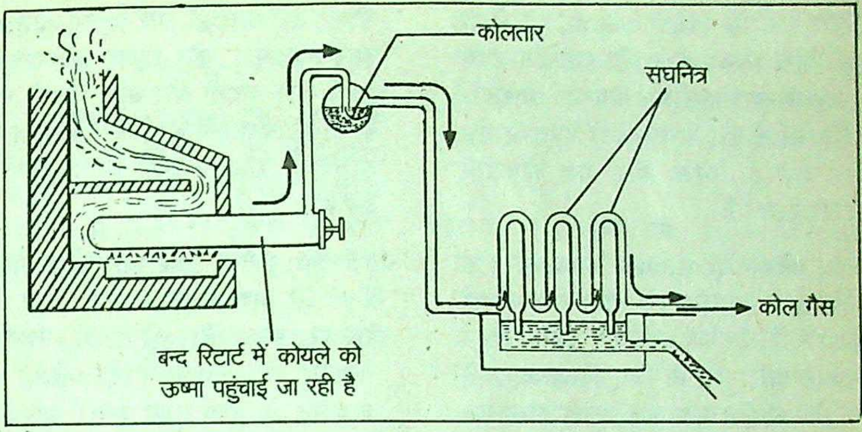
0483-85. कोल गैस (coal gas) कोयले का 'रिटोर्ट' नामक, बिल्कुल बन्द भट्टियों में भर्जन (roast) करके बनाई जाती है। इसी के साथ कोक भी पैदा होता है। कोल गैस हाइड्रोजन, कार्बन मोनोआक्साइड और मिथेन का मिश्रण होता है। कोक एक कठोर, भूरा, सरन्ध्री (porous) पदार्थ है, जो तीव्र ऊष्मा के साथ जलता है और उसमें धुंआ और राख बहुत कम बनते हैं। इसमें लगभग 90% कार्बन और शेष भाग में राख और सल्फर होते हैं। यह एक उत्कृष्ट ईंधन है जिसका प्रयोग लौह अयस्क को पिघलाने में किया जाता है। अधिकांश वाणिज्यिक कोक बिटूमनी (नर्म) कोयले को हवा के अभाव में गर्म करके बनाया जाता है, इस प्रक्रिया को भंजक आसवन (destructive distillation) कहते हैं।

0486-89. कोलतार (coal tar) एक काला चिपचिपा पदार्थ होता है, जो कोयले से निकाला जाता है। यह कोक बनाने की प्रक्रिया के दौरान एक उपोत्पाद के रूप में प्राप्त होता है। कोलतार एक बहु उपयोगी पदार्थ है जिससे अनेक उपयोगी रसायन प्राप्त होते हैं। यह हाइड्रोकार्बनों (हाइड्रोजन और कार्बन के यौगिकों) का एक जटिल मिश्रण होता है। चूंकि इसके प्रत्येक घटक का क्वथनांक अलग-अलग होता है, अतः उन्हें प्रभाजी आसवन (fractional distillation) कही जाने वाली प्रक्रिया द्वारा एक दूसरे से पृथक किया जा सकता है।

प्रभाजी आसवन में कोलतार को एक ऐसी भट्टी में गर्म किया जाता है जिसमें हवा न हो। ज्यों-ज्यों तापमान बढ़ता है, कोलतार में विद्यमान रसायन एक-एक करके वाष्पीकृत होने लगते हैं। इस प्रकार उपलब्ध होने वाले विविध उत्पाद हैं : हल्का तेल (light oil), कार्बोलिक तेल, क्रियोसोट तेल और एन्थ्रासीन तेल। शेष बच रहा पदार्थ गहरा काला डामर (pitch)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

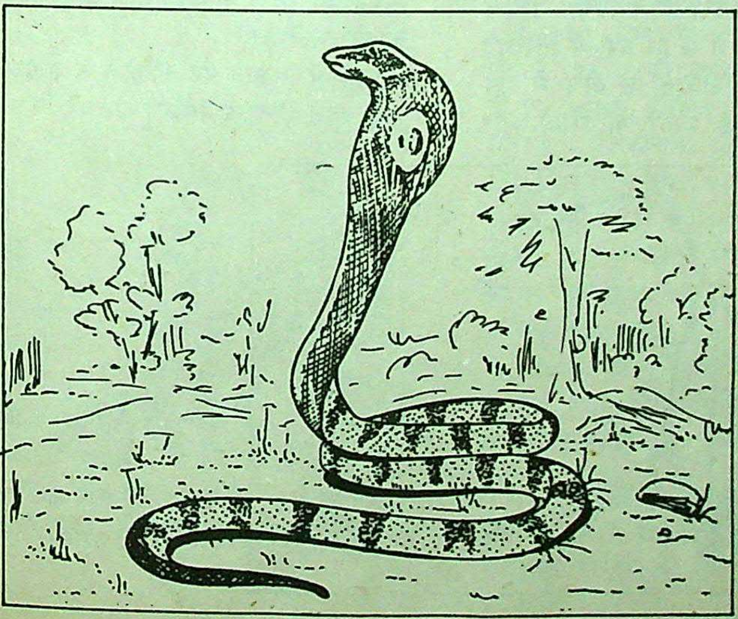


चित्र 167. कोयले के मंजक आसवन द्वारा कोल गैस, कोलतार और कोक का उत्पादन।

होता है। इन उपरोक्त तेलों से अनेकानेक पदार्थ, जैसे बेन्जीन, ऐनिलिन (जिससे कई रंजक और दवाइयां बनती हैं), फीनॉल (या कार्बोलिक अम्ल) और टॉलविन (जो सुगंध, दवाइयां, TNT और सैकरीन बनाने के काम आता है), तैयार होते हैं।

0490-91. कोबरा (Cobra) अफ्रीका और दक्षिण एशिया में बहुलता से पाया जाने वाला जहरीला सांप है। इसका नाम पुर्तगाली शब्द 'कोबरा डे कैपल्लो' *(cobra de capello)* से बना है, जिसका अर्थ है हुडदार सांप (hooded snake)। कोबरा के काटने से प्रायः मृत्यु हो जाती है क्योंकि इसका जहर तंत्रिका तंत्र (nervous system) की क्रिया में बाधा डालता है।

कोबरा 12 प्रकार के होते हैं। इनमें से



चित्र 168. सामान्य कोबरा : इसका हुड देखिए।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

एक, दक्षिण-पूर्वी एशिया में पाया जाने वाला नागराज (king cobra), 12 से 18 फुट तक लम्बा होता है। यह विश्व का सबसे लम्बा जहरीला सांप है। भारत में प्रति वर्ष कोबरा के काटने से बहुत-से लोग मर जाते हैं। नेवला और चील कोबरा के जानी दुश्मन हैं।

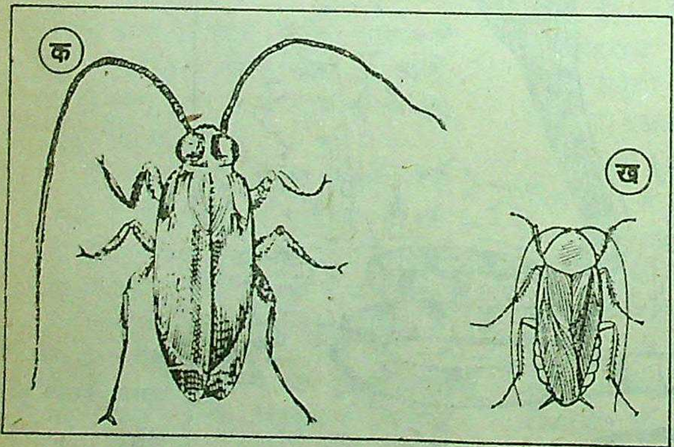
0492. **कोकीन (cocaine)** कोका झाड़ी की पत्तियों से बनाई जाने वाली एक औषधि है। चिकित्सा में इसका प्रयोग इसके संवेदनाहारी गुणों के लिए किया जाता है। यों तो कोकीन एक लत डालने वाला द्रव्य है, पर यह चिकित्सा विज्ञान को ज्ञात सर्वोत्तम स्थानीय संवेदनहर्ताओं (local anaesthetics) में से हैं। [*देखिए* निश्चेतक (anaesthetic)]

0493. **गोलाणु (cocci)** गोलाकार जीवाणुओं को कहते हैं। [*देखिए* जीवाणु (bacteria)]

0494. **तिलचटा (cockroach)** घरों में प्रायः पाया जाने वाला, सीधे पंखों के कीड़ों (straight winged insects) की श्रेणी का सदस्य है। यह धरती पर सर्वप्रथम उत्पन्न होने वाले कीड़ों में से है। घरों में तिलचटे अल्मारियों और दीवारों के बीच में छुपे रहते हैं। ये कई प्रकार के जीवों और वनस्पति पदार्थों, जैसे मंड और मीठी चीजों, को खाते हैं। रात के समय तिलचटे इधर उधर कूड़े और भोजन को खाते और अपने पीछे गन्दगी और बदबू फैलाते घूमते हैं। ये अप्रत्यक्ष रूप से बीमारी भी फैलाते हैं क्योंकि ये खाद्य वस्तुओं को संदूषित कर देते हैं।

0495-96. **कोको (cocoa),** कोको पेड़ के बीजों से बनाया गया एक लाल भूरा पाउडर होता है। कोको में बीजों से चाकलेट भी निकलता है। कोको और चाकलेट के बीच मुख्य अन्तर यही है कि कोको में कम वसा होती है और वह पाउडर रूप में होता है। कोको मुख्यतः अमरीका के उष्णकटिबन्धों का पेड़ है, किन्तु संसार के अन्य ऊष्ण प्रदेशों में भी व्यापक रूप में उगाया जाता है। यद्यपि इनके नामों में समानता है किन्तु, कोको का कोकोनट (नारियल) और कोका झाड़ी (जिससे कोकीन औषधि बनती है) से कोई संबंध नहीं है। कोको के पेड़ों पर तरबूज की शक्ल के फल होते हैं जिनके भीतर बादम की शक्ल के बीज होते हैं; इन्ही से कोको बनता है।

दूध में मिलाने पर कोको एक उत्प्रेरक और बहुत पौष्टिक पेय बन जाता है, जिसमें



चित्र 169. तिलचटा : (क) सामान्य भारतीय तिलचटा, और (ख) पश्चिम में पाया जाने वाला छोटे आकार का तिलचटा।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

लगभग 21% प्रोटीन होता है। इसमें अल्प मात्रा में कैफीन और थियोब्रोमीन (कैफीन जैसा एक उत्प्रेरक पदार्थ) भी होते हैं।

0497. **कोडीन (codeine)** एक अवसादक (sedative) औषधि है जो दर्द और खांसी में राहत दिलाने हेतु प्रयोग की जाती है। यह अफीम से बनती है। कोडीन का असर मार्फिन जैसा, पर उससे कम उग्र होता है। यदि दीर्घकाल तक प्रयोग किया जाये, तो कोडीन की लत (addiction) पड़ सकती है।[*देखिए* व्यसन (addiction)]

0498-99. **संसंचन (cohesion)** वह आकर्षण बल है जो किसी द्रव्य के कणों या अणुओं को एक साथ मिलाकर रखता है। इस बल की तीव्रता द्रव्य की भौतिक अवस्था पर निर्भर करती है। ठोस अवस्था में यह बल तीव्रतम होता है क्योंकि उस अवस्था में अणु एक दूसरे के बहुत निकट होते हैं। द्रव अवस्था में अणु अपेक्षाकृत दूर-दूर होते हैं और यह बल कम होता है। गैसों में सबसे कम संचंचन होता है क्योंकि गैसों के अणु इतनी दूर-दूर होते हैं कि गैस कोई भी आकार और विस्तार ग्रहण कर सकती है। [आसंजन (adhesion) *भी देखिए*]

चित्र 170. संसंचन : यदि संसचन बल समाप्त हो जाए, तो ऐसा विशाल पहाड़ भी तत्काल बारीक धूल में परिणित हो जाए।

0500-01. **कोला पेय (cola drinks):** कोला भी कोको पेड़ की तरह एक सदाबहार पेड़ है। यह अफ्रीका में होता है। इसके बीजों में, जिन्हें कोला नट (kola nuts) कहते हैं, कैफीन होता है। ये बीज कोला पेयों के अनिवार्य संघटक हैं।

चित्र 171. कोला पेड़।

0502-04 **अनियततापी प्राणी (cold blooded animals)** ऐसे प्राणियों को कहते हैं जिनके शरीर का तापमान स्थिर नहीं रहता, बल्कि परिवेश के तापमान के अनुरूप निष्चेष्ट (passively) ही परिवर्तित होता रहता है। इन प्राणियों और नियततापी प्राणियों (warm blooded animals) के बीच अन्तर यह है कि नियततापी प्राणियों का शारीरिक तापमान परिवेश के तापमान में होने वाले परिवर्तनों के बावजूद स्थिर रहता है। पक्षियों और स्तनियों को छोड़कर अन्य सभी प्राणी अनियततापी हैं।

0505. **कोलोडियन (collodion)** एक पारदर्शी द्रव है, जो ऐल्कोहॉल या ईथर में सेलूलोस नाइट्रेट को घोलने से बनता है।

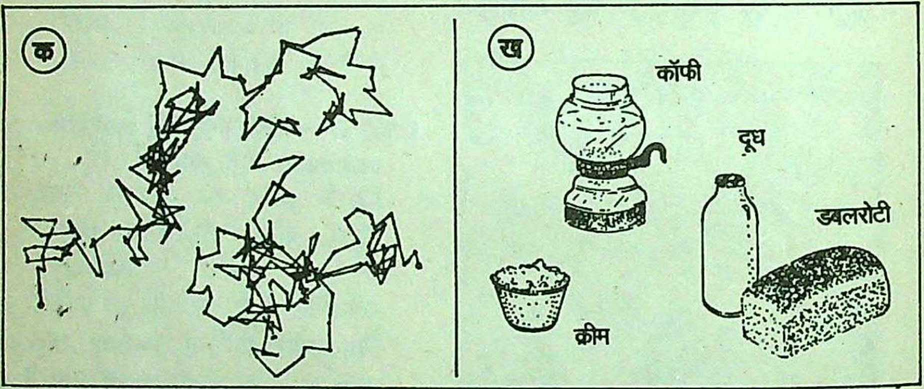
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सूख जाने पर यह एक पारदर्शी, लचीली फिल्म बना जाता है। इसे छोटे-मोटे घाव ढ़कने और झिल्लियां बनाने आदि प्रयोजनों में इस्तेमाल किया जाता है। यह एक शीघ्र-ज्वलनशील पदार्थ है।

0506-09. कोलॉइड (colloid) किसी ठोस, द्रव या गैसीय द्रव्य में बिखरे हुए छोटे-छोटे कणों का मिश्रण होता है। कोलॉइड, मिश्रणों के तीन प्रमुख समूहों में से एक है, अन्य दो समूह है घोल (solutions) और निलम्बन (suspensions)। इन तीनों समूहों के बीच मुख्य अन्तर उनमें विद्यमान कणों के आमाप (size) का है। कोलॉइडों के कण माप में घोलों के सूक्ष्म (परमाणु या अणु आकार के) कणों ओर निलम्बनों के बड़े कणों के बीच होते हैं। कोलॉइडों के कणों को अति उच्च आवर्धनों पर, जैसे कि इलेक्ट्रान सूक्ष्मदर्शी से प्राप्त हो सकते है, देखा जा सकता है। सूक्ष्मदर्शी से देखे जाने पर कोलॉइडों के कण अव्यवस्थित ढंग से इधर-उधर भागते हुये दिखाई पड़ते हैं। उनकी इस गति को एक ब्रिटिश वनस्पति शास्त्री, रॉबर्ट ब्राउन, के नाम पर बाऊनी गति (Brownian motion) कहते हैं। रार्बट ब्राउन ने सबसे पहले कोलॉइडी कणों की इस गति का वर्णन किया था।

शरीर के अधिकांश द्रव और ऊतक कोलॉइडी प्रकृति के होते हैं। बहुत-से सुपरिचित द्रव्य भी वास्तव में कोलॉइड होते हैं। कोहरा और बादल, गैस (वायु) में द्रव (पानी की छोटी-छोटी बूंदें) के कोलॉइड हैं। धुंआ भी एक कोलॉइड ही होता है। यह ऐरोसोल (aerosol) प्रकार का कोलॉइड है, इसमें वायु में राख (ठोस) के कण बिखरे होते हैं। एक द्रव के दूसरे



चित्र 172. कोलॉइड : (क) एक कोलॉइडी कण की गति – इस चित्र में वायु में धुएं के एक कण की एक-एक मिनट बाद की अनुक्रमी स्थितियां दर्शाई गई हैं। इस गति को ब्राउनियन गति कहते हैं। (ख) हमारे भोजन में विद्यमान कालॉइड। प्रत्येक वस्तु में उसकी परिक्षिप्त अवस्था (dispersed phase) का उल्लेख तिरछे टाइप में किया गया है:

क्रीम	कॉफी	दूध	डबलरोटी
तरल क्रीम में *वायु के बुलबुले*	पानी में *कॉफी के ठोस सुन्धित कण*	पानी में *ठोस वसा और प्रोटीन कण*	ठोस में *वायु के बुलबुले*

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

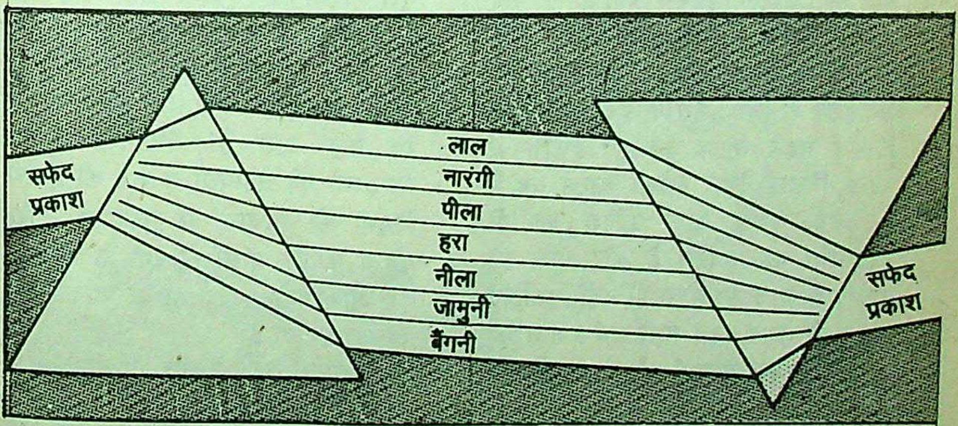
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

द्रव में परिक्षेपण (dispersion) से पायस या इम्लशन (emulsions) बनते हैं । कुछ अन्य कोलॉइड हैं : सरेस, जेली, जिलेटिन, पनीर और रंगीन कांच । [देखिए ऐरोसोल (aerosol)]

0510-24. रंग (colour) प्रकाश द्वारा आंख पर होने वाला एक संवेदन है। प्रकाश विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के रूप में ऊर्जा होता है। इन तरंगों के अलग-अलग तरंग दैर्ध्य (wavelengths) ही विभिन्न रंग हैं। सूर्य के प्रकाश में सभी दैर्ध्यों की तरंगें होती हैं और इसलिए उसमें सब रंग होते हैं। प्रत्येक रंगीन प्रकाश को उसके गुण, उसके तरंग दैर्ध्य से प्राप्त होते हैं । गहरे लाल प्रकाश का तरंग दैर्ध्य सबसे लम्बा होता है और गहरे बैंगनी प्रकाश का तरंग दैर्ध्य सबसे कम । अन्य दृश्य रंगों के तरंग दैर्ध्य इन दोनों प्रकाशों के तरंग दैर्ध्यों के बीच होते हैं ।

किसी वस्तु का रंग उस वस्तु से आंख तक पहुंचाने वाले प्रकाश के तरंग दैर्ध्य पर निर्भर है। जब किसी वस्तु पर प्रकाश चमकता है, तो कुछ तरंग-दैर्ध्यों को वह वस्तु अवशोषित कर लेती है और कुछ को परावर्तित। परावर्तित प्रकाश के तरंग दैर्ध्य पर ही उस वस्तु का रंग निर्भर करता है। जो सतह सूर्य के प्रकाश के किसी भी रंग का अवशोषण न करके उन सब को परावर्तित कर दे, उसे सफेद कहा जाता है। जो सतह किसी भी रंग को परावर्तित न करके सब रंगों को अवशोषित कर लेती है, उसे काली कहते हैं। जो वस्तु नीली दिखाई पड़ती है, वह नीले को छोड़कर अन्य सभी रंगों को अवशोषित कर लेती है। एक ''लाल'' वस्तु केवल लाल रंग का परावर्तन करती है, ''हरी'' वस्तु केवल हरे रंग को परावर्तित करती है और इसी प्रकार अन्य सभी वस्तुएं जिस रंग की दिखाई पड़ती है, वे केवल उसी रंग को परावर्तित करती हैं।

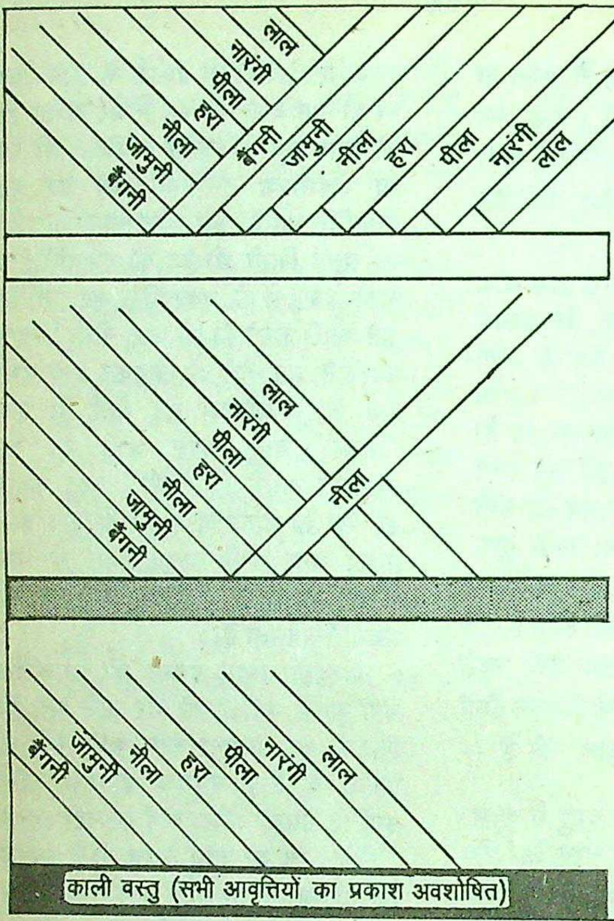
पारदर्शी वस्तुएं प्रकाश को परावर्तित नहीं करती, बल्कि उसे पार जाने देती हैं। खिड़की का सामान्य कांच सभी रंगों के प्रकाश के लिए पारगम्य होता है और इसलिए उसका अपना कोई रंग नहीं होता। ''नीले'' रंग का कांच केवल नीली प्रकाश किरणों को ही पार जाने देता है और शेष रंगों को अवशोषित कर लेता है।



चित्र 173. एक प्रिज़्म द्वारा सफेद प्रकाश को सात रंगों में विभक्त किया गया है और एक दूसरे प्रिज़्म की मदद से सातों रंगों को एक साथ मिलाकर पुनः सफेद प्रकाश बनाया गया है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 174. किसी वस्तु का रंग उसके द्वारा परावर्तित या पारेषित (transmitted) प्रकाश की आवृत्ति पर निर्भर करता है।

हालांकि, सूर्य के प्रकाश में सभी रंग होते हैं, लेकिन कृत्रिम प्रकाश में नहीं होते। इसीलिए बिजली के प्रकाश में कोई वस्तु भिन्न रंग की दिखाई पड़ सकती है। उदाहरण के लिए, सूर्य के प्रकाश में लाल दिखाई पड़ने वाला सेब हरे प्रकाश में काला दिखाई देगा। इसका कारण यह है कि सेब केवल लाल प्रकाश को ही परावर्तित कर सकता है और चूंकि हरे प्रकाश में लाल रंग होता ही नहीं, इसलिए वह अपने ऊपर पड़ने वाले सब प्रकाश को अवशोषित कर लेता है और काला दिखाई पड़ता है।

रंगों को दो प्रकारों में विभाजित किया जाता है: वर्णिक और अवर्णिक। काला, भूरा और सफेद रंग अवर्णिक रंग कहे जाते हैं (भूरा रंग काले पर अध्यारोपित सफेद रंग का हल्का संवेदन ही होता है)। शेष रंग, अर्थात् नीला, हरा और लाल आदि, वर्णिक रंग कहे जाते हैं। वैज्ञानिक उपयुक्त उपकरणों की सहायता से रंगों की हजारों किस्मों की पहचान कर सकते हैं, लेकिन मनुष्य अपनी आंखों से रंगों के औसतन 40 आभाभेदों (shades) को पृथक-पृथक पहचान सकता है।

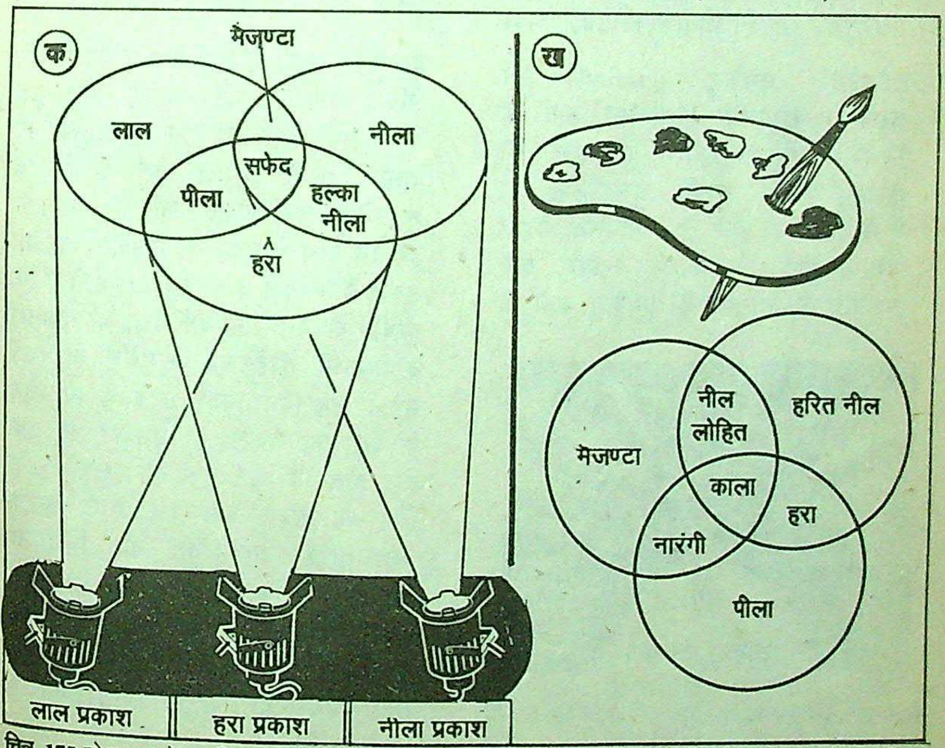
प्राथमिक रंग ऐसे कोई भी तीन रंग हो सकते हैं जिन्हें अगर समुचित अनुपात में मिलाया जाये, तो अनेक प्रकार के रंग

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उत्पन्न हो सकें। प्राथमिक रंग दो प्रकार के होते हैं: योजक प्राथमिक रंग (additive primaries) और व्याकलनी प्राथमिक रंग (subtractive primaries)। योजक प्राथमिक रंग प्रकाश के प्राथमिक रंग होते हैं– ऐसे तीन रंगीन प्रकाश जो यदि समान तीव्रता वाली प्रकाश किरणों के रूप में मिलाए जाएँ तो सफेद प्रकाश बन जाए। लाल, हरे और नीले रंगों को सामान्यतया योजक प्राथमिक रंग कहते हैं, क्योंकि उनके मेल से अधिकतम प्रकार के रंग बन सकते हैं। व्याकलनी प्राथमिक रंग तीन ऐसे वर्णकों के रंग होते हैं, जिन्हें यदि समान अनुपात में मिलाया जाये, तो काला रंग बन जाए। जब कोई वर्णक नीला दिखाई पड़ता हे तो इसका अर्थ यह है कि वह वर्णक नीले को छोड़कर अन्य सभी रंगों का अवशोषण करता है। चूंकि वर्णकों को जो प्रकाश प्राप्त होता है उसका कुछ भाग वे शोषित कर लेते हैं, इसलिए इन्हें व्याकलनी प्राथमिक रंग कहा जाता है। व्याकलनी प्राथमिक रंग हैं– मेजन्टा लाल (जो हरे रंग को अवशोषित करता है) पीला (जो बैंगनी-नीले रंग को अवशोषित करता है), और नीला-हरा (जो लाल-नारंगी रंग को अवशोषित करता है)। इन प्राथमिक रंगों के विभिन्न मिश्रणों से मनचाहा, लगभग कोई भी, रंग बनाया जा सकता है।

गौण रंग (secondary colours) ऐसे रंगों को कहते हैं, जिनका निर्माण दो प्राथमिक रंगों को समान मात्रा में मिलाकर किया जा सकता हो। पूरक रंग (complimentary colours) वर्णाक्रम



चित्र 175. दो प्रकार के प्राथमिक रंग : (क) प्रकाश के (या योजक) प्राथमिक रंग, और (ख) वर्णक (या व्याकलनी) प्राथमिक रंग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

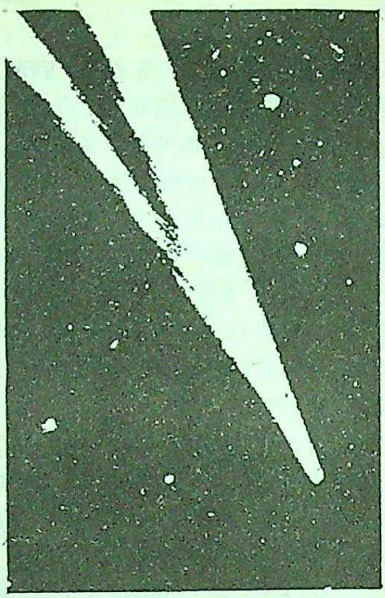
(spectrum) के ऐसे कोई भी दो रंग है जिनको आपस में मिलाने से सफेद रंग बन जाये। रंजक (pigmentary) पूरक रंग ऐसे कोई भी दो रंग के रंजक हो सकते हैं जिनको आपस में मिलाने से काला रंग बन जाये।

0525-27. दहन (combustion) का आशय दो द्रव्यों के ऐसे रासायनिक संयोग से है जिसके द्वारा ऊष्मा और प्रकाश उत्पन्न हों। साधारणतया इसका आशय आक्सीजन के साथ किसी द्रव्य के संयोग से होता है, जिससे अग्नि उत्पन्न हो। अत्यधिक द्रुत दहन को विस्फोट कहते हैं।

कुछ द्रव्य अन्य द्रव्यों की तुलना में अधिक दहनशील या ज्वलनशील होते हैं। उदाहरण के लिए कपास की तुलना में नाइलोन अधिक दहनशील है। कुछ दहनशील गैसें हैं : हाइड्रोजन, हाइड्रोजन सल्फाइड, कार्बन मोनोआक्साइड, आदि।

0528-29. धूमकेतु (comet) ऐसे चमकदार खगोलीय पिंडों को कहते हैं जिसकी लम्बी चमकीली दुमें होती हैं। धूमकेतु पथरीले टुकड़ों, धूल, बर्फ और गैसों के बने होते हैं– ये सब पदार्थ गुरुत्वाकर्षण के कारण परस्पर, कम मजबूती से, बंधे होते हैं। धूमकेतु, ग्रहों की

चित्र 176. सूर्य के गिर्द अपनी कक्षा में चक्कर लगाते हुए एक धूमकेतु की बारह क्रमिक अवस्थायें।



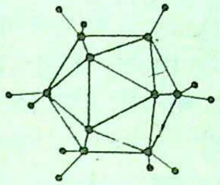
चित्र 177. लम्बी दुम वाला एक धूमकेतु। यह दुम 2000 लाख मील तक लम्बी हो सकती है – अर्थात् सूर्य से पृथ्वी की दूरी के दोगुने से भी अधिक।

ही भांति, सूर्य के गिर्द चक्कर लगाते हैं, लेकिन प्रायः उनकी कक्षाऐं अपेक्षाकृत काफी बड़ी होती हैं। कुछ धूमकेतुओं की कक्षाऐं इतनी विशाल होती हैं कि वे शताब्दियों तक ओझल रहते हैं। धरती से हर वर्ष पांच से दस तक धूमकेतु देखे जा सकते हैं, लेकिन वे इतने धुँधले होते हैं कि दूरबीन के बिना उन्हें नहीं देखा जा सकता। कभी-कभी कोई बड़ा धूमकेतु कई-कई महीनों तक बिना किसी उपकरण की मदद के देखा जा सकता है। धूमकेतु का एक सिर होता है और एक दुम। धुमकेतू के सिर का सबसे चमकदार भाग केन्द्रक कहलाता है। उसकी दुम की विशेषता यह होती है कि वह सदैव सूर्य से विमुख रहती है। हैली का धूमकेतु ऐसा पहला धूमकेतु था, जिसे आवर्ती धूमकेतु माना गया। [देखिए हैली का धूमकेतु (Halley's comet)]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

0530. **जुकाम** (common cold) का आशय ऊपरी श्वास संस्थान के अनेक प्रकार के वाइरस संक्रमणों से है। इसके लक्षण हैं–हल्का बुखार, नाक में तकलीफ, नाक से पानी बहना और छीकें आना।



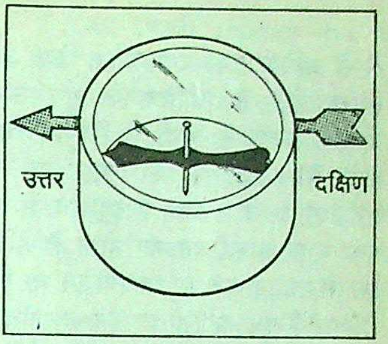
चित्र 178. इलेक्ट्रान सूक्ष्म से देखे गये जुकाम के एक प्रकार के वाइरस का व्यवस्था चित्र।

इसमें नाक बन्द और गले में खसखसाहट भी हो सकती है। यह बिना किसी दवा के कुछ ही दिनों में ठीक हो जाता है।

0531. **दिक् परिवर्तक या कम्यूटेटर** (commutator) :[देखिए विद्युत् उत्पादन (electricity, generation of)]

0532. **कुतुबनुमा या कम्पास** (compass) दिशासूचक उपकरण होता है। इस का सबसे सीधा-साधा रूप चुम्बकीय कम्पास है। इसमें एक कीलक पर एक चुंबकित-सुंई रखी होती है, जो डॉयल पर निर्बाध घूम सकतीं है। यह सुंई धरती के चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा में ठहरती है। चुम्बकीय कम्पास केवल मोटे तौर पर दिशायें दर्शा सकती है। वास्तविक उत्तर दिशा (true north) की गणना कम्पास रीडिंग के आधार पर करनी पड़ती हैं।

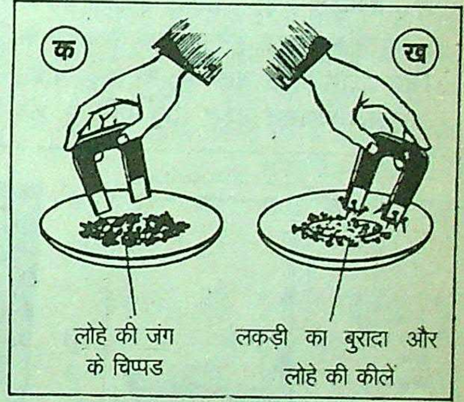
कुछ विशिष्ट प्रयोजनों के लिए, जिनमें धरती के चुम्बकीय क्षेत्र के हस्तक्षेप से बचना आवश्यक होता है, अनेक अचुम्बकीय कम्पासों का प्रयोग किया जाता है। ऐसी कुछ कम्पासें हैं : गाइरोकम्पास (gyrocompass), सौर कम्पास, और रेडियो कम्पास।



चित्र 179. एक सरल चुम्बकीय कम्पास।

0533. **कम्पास पौधा** (compass plant) अमरीका में पाया जाने वाला एक विशाल पौधा है। इसका यह नाम इसलिए पड़ा कि इसकी निचली पत्तियां लगभग उत्तर दक्षिण दिशा में रहती हैं। इसका फूल सूरजमुखी के फूल जैसा होता है।

0534-35. **यौगिक** (compound) वह द्रव्य है जिसमें एक निश्चित अनुपात में, दो या



चित्र 180. यौगिक और मिश्रण में अन्तर : प्लेट 'क' में लोहे की जंग के कुछ चिप्पड़ हैं। यद्यपि लोहे की जंग लौह आक्साइड होती है (लोहे का यौगिक) पर यह चुम्बक की ओर आकृष्ट नहीं होती। लोहे की जंग में लोहा अपना चुम्बकीय गुण नहीं दिखाता। प्लेट 'ख' में लोहे की कुछ कीलें हैं और उनके साथ लकड़ी के कुछ टुकड़े मिले हुए हैं। इस मिश्रण में लोहा अपना विशिष्ट गुण प्रकट करता है।

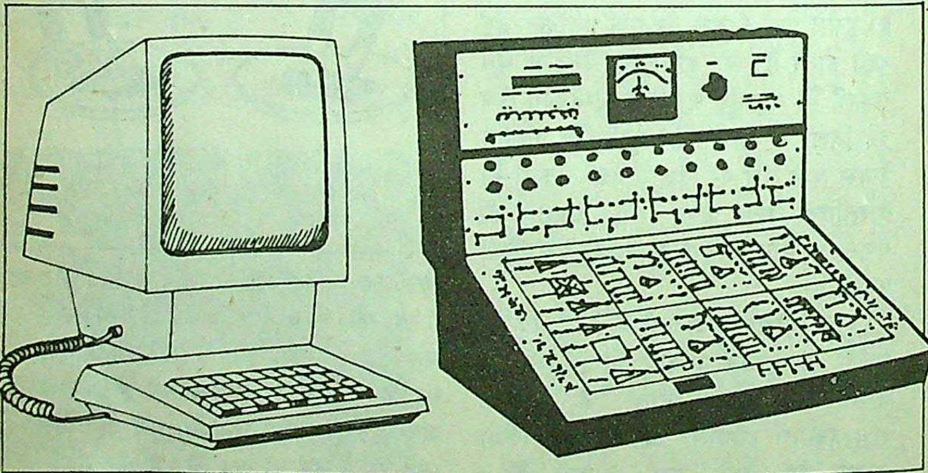
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

दो से अधिक तत्व रासायनिक क्रिया द्वारा संयुक्त होते हैं। यौगिक के गुण उसके संघटक तत्वों के गुणों से बिल्कुल भिन्न होते हैं। उदाहरण के लिए जल को लीजिए। इसमें 2 भाग हाइड्रोजन के और एक भाग आक्सीजन का होता है लेकिन इस में हाइड्रोजन या आक्सीजन के गुणों जैसे कोई गुण नहीं होते। जल द्रव होता है जब कि इसके दोनों संघटक तत्व गैसें हैं। [*देखिए* रासायनिक बनाम भौतिक परिवर्तन (change, chemical *versus* physical)]

0536-48. **कम्प्यूटर (computer)** व्यापक अर्थ में ऐसी किसी भी मशीन को कह सकते हैं, जिसकी मदद से गणितीय परिकलन किया जा सके, जैसे गिनतारा, स्लाइड रूल, जोड़ने वाली मशीन और परिकलक (calculator)।ये सब एक दृष्टि से कम्प्यूटर हैं, लेकिन सामान्यतया कम्प्यूटर शब्द उस इलेक्ट्रानिक उपकरण के लिए प्रयोग किया जाता है, जो लम्बे-चौड़े, जटिल परिकलन बहुत तीव्र गति से कर लेता है और तर्क (logic) के आधार पर निर्णय ले सकता है। आम इस्तेमाल में आने वाले अधिकांश कम्प्यूटर अंकीय (digital) कम्प्यूटर होते हैं। एक दूसरी प्रकार के कम्प्यूटर, जो कम सामान्य हैं, अनुरूप (analog) कम्प्यूटर कहलाते हैं। इनका प्रयोग मुख्यतः वैज्ञानिक प्रयोजनों के लिए किया जाता है। [गिनतारा (abacus) *भी देखिए*]

दत्त संसाधन (data processing) : 'दत्त संसाधन प्रणाली' नाम हम प्रायः सुनते हैं । दत्त संसाधन उपयोगी ढंग से सूचना या जानकारी का व्यवस्थापन है, जैसे नामों की किसी सूची को वर्णक्रम में व्यवस्थित करना । आजकल यह काम अंकीय कम्प्यूटरों की मदद से किया जाता है । इलेक्ट्रानिक डाटा प्रासेसिंग अथवा EDP, कम्प्यूटर द्वारा किए जाने वाले दत्त संसाधन को कहते हैं । यद्यपि कम्प्यूटर का संबंध केवल अंकों से होता है परन्तु वह ऐसी जानकारी को भी जो अंकों में न हो, अक्षरों



चित्र 181. कम्प्यूटरों के दो मुख्य प्रकार – अंकीय *(बायां)* जो अमूर्त इकाइयों (discrete units) में आउट पुट देता है, और अनुरूप *(दाहिना)* जो एक पैमाने पर विक्षेपण के रूप में संतत चर (continuoulsy variable) आउट पुट देता है। मनुष्य का मस्तिष्क अनुरूप कम्प्यूटर की भांति कार्य करता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

या शब्दों से अंकों में परिवर्तित करके, समाकलित कर लेता है । कम्प्यूटर स्वयं सोचता नहीं; उससे जो काम करने को कहा जाता है, वह उसे और केवल उतना ही करता है । यदि उसे त्रुटिपूर्ण हिदायतें या गलत आंकड़ें प्रदान किया जायें, तो गलत परिणाम निकलेगा । कम्प्यूटर क्षेत्र में इस प्रक्रिया को GIGO [गलत आधार; गलत परिणाम (garbage in, garbage out)] कहते हैं ।

दशमलव	द्विचर	विद्युत् स्पन्द श्रृंखला
0	0	
1	1	
2	10	
3	11	
4	100	
5	101	
6	110	
7	111	
8	1000	
9	1001	
10	1010	
11	1011	
12	1100	
13	1101	

चित्र 182. कम्प्यूटर का रहस्य द्विचर प्रणाली में सन्निहित है। यह प्रणाली उसी सिद्धांत पर कार्य करती है जिस पर दाशमिक प्रणाली कार्य करती है किन्तु 10 के नहीं बल्कि 2 के आरोही क्रम में । दशमलव इकाइयां 9 तक होती हैं और उसके बाद की इकाई 'दहाई' में बदल जाती है और उसे दहाई वाले कालम में 1 लिखा जाता है ; लेकिन द्विचर इकाइयां केवल 1 तक ही होती हैं । इसमें यदि एक और 1 जोड़ना हो, तो उसे दो के कालम में 1 लिखकर दर्शाया जाता है। द्विचर में तीसरा कालम (जो दशमलव गणना में सैकड़ा का होता है) 'चार' का होता है।

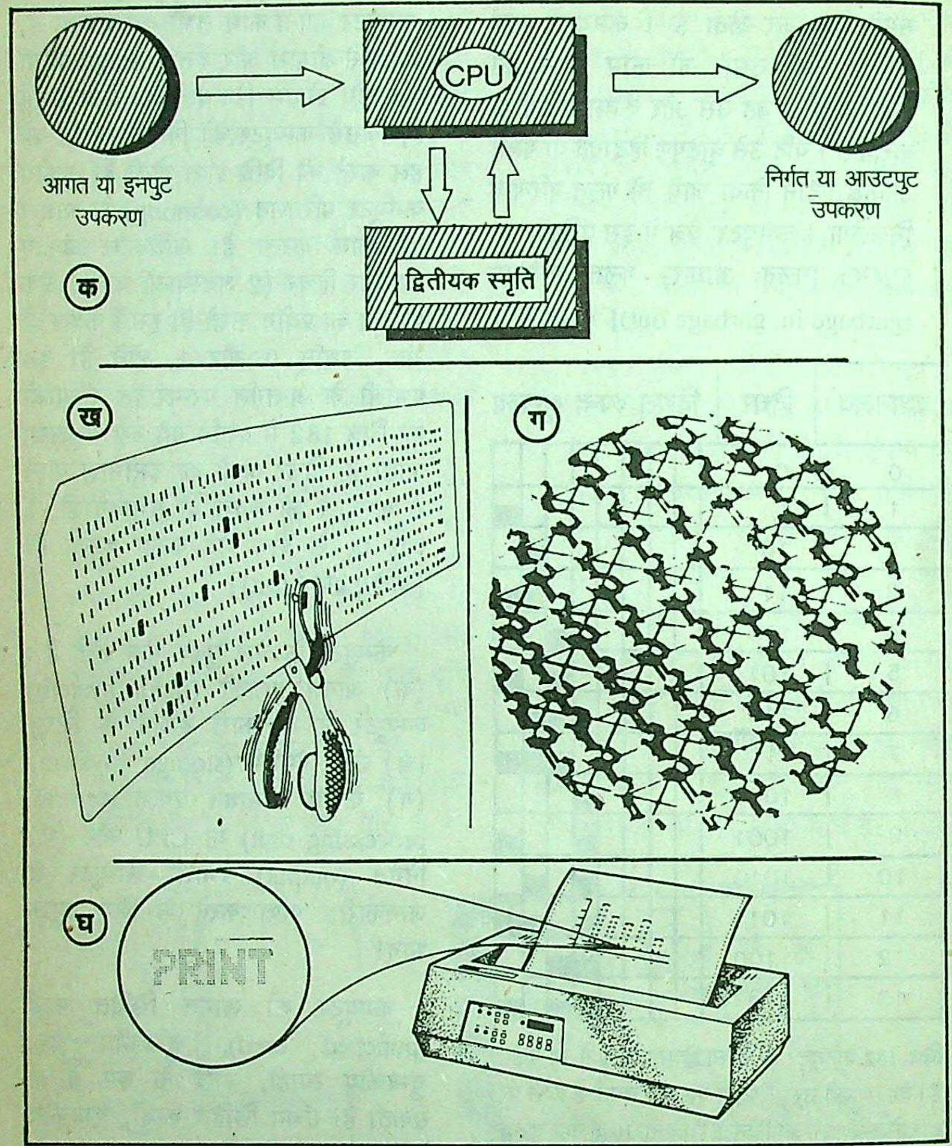
द्विचर प्रणाली **(binary system) :** कम्प्यूटर अपना काम तभी कर सकता है, जब उसे प्रोग्राम और दत्त (data) दे दिया गया हो। प्रोग्राम हिदायतों का ऐसा समूह है, जिससे कम्प्यूटर को किसी समस्या को हल करने की विधि प्राप्त होती है। अंकीय कम्प्यूटर परिगणन (counting) के आधार पर काम करता है। अधिकांश अंकीय कम्प्यूटर द्विचर (2 अवस्थाओं वाली) अंक प्रणाली का प्रयोग करते हैं। इसमें केवल दो अंक, अर्थात् 0 और 1, होते हैं। इस प्रणाली के अन्तर्गत परम्परागत संख्याओं को चित्र 182 में दर्शाये गये रूप में लिखा जाता है। द्विचर अंकों का इस्तेमाल करने से कम्प्यूटर को केवल दो संभावनाओं, 1 और 0, के बीच भेद करना पड़ता है। [*देखिए* द्वयंक (bit)]

कम्प्यूटर के चार मुख्य भाग होते हैं : (क) आगत प्रणाली (input system) कम्प्यूटर में जानकारी डालने के लिए; (ख) संचय प्रणाली (storage system) (ग) केन्द्रीय संसाधन एकक (central processing unit) या CPU और (घ) निर्गत (output) प्रणाली–कम्प्यूटर से जानकारी प्राप्त करने के लिए प्रयुक्त भाग।

कम्प्यूटर की आगत छिद्रित कार्ड (punched card), चुम्बकीय टेप, चुम्बकीय स्याही, आदि के रूप में हो सकती है। संचय छिद्रित कार्डों, चुम्बकीय टेपों या फ्लापी डिस्कों (floppy discs) के रूप में हो सकता है। CPU कम्प्यूटर का मस्तिष्क होता है जिसकी सहायता से वह अपना काम अर्थात् परिगणन करता है। कम्प्यूटर का निर्गत किसी टेलीविजन पर्दे पर प्रदर्शन के रूप में, कागज पर छपाई (printout) के रूप में, छिद्र किये हुए

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

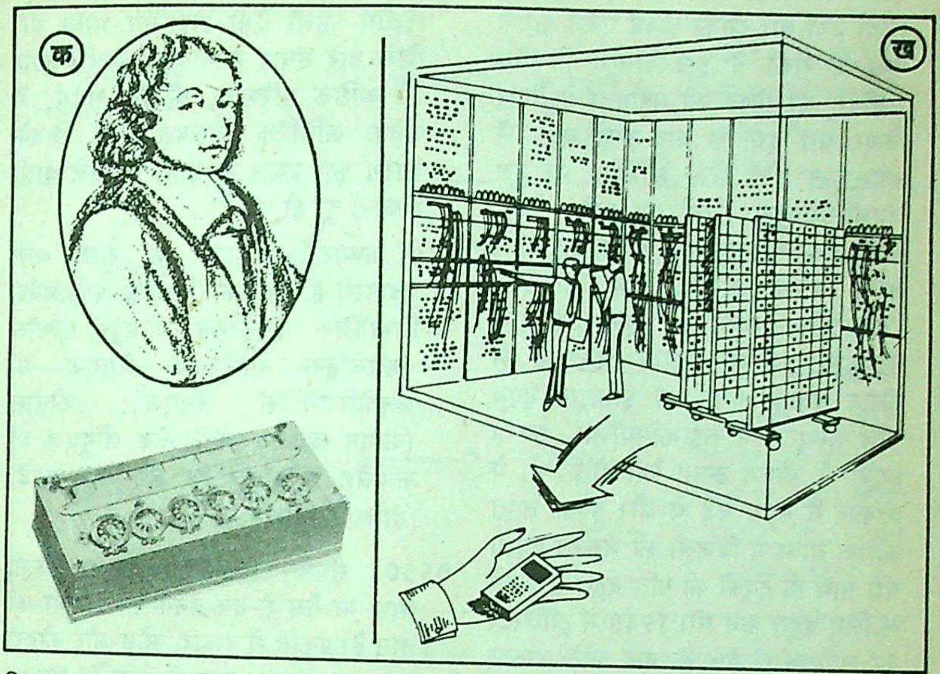
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 183. कम्प्यूटर संघटक। (क) कम्प्यूटर के चार मूल भाग। केंद्रीय संसाधन एकक या सन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (CPU) में पुनः तीन भाग होते हैं : कन्ट्रोल यूनिट, प्राथमिक स्मृति (primary memory)और अरिथमेटिक लॉजिक यूनिट (ALU); (ख) कम्प्यूटर में सूचना या आंकड़े भरने के लिए प्रयुक्त छिद्रित या पंच कार्ड। (ग) कम्प्यूटर की संचयी ग्रिड (storage grid) का परिवर्धित दृश्य। इसमें असंख्य छोटे-छोटे छल्ले तारों में फंसे हुए हैं जिनसे विद्युत् धारा गुजरती है। छल्लों में उत्पन्न चुम्बकत्व 0 या 1 का प्रतिनिधित्व करता है–यह चुम्बकत्व की ध्रुवता पर निर्भर है कि वह 1 दर्शाता है या 0। (घ) डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर (dot matrix priner) – कम्प्यूटर से छपा हुआ आउटपुट निकालने हेतु आम तौर से प्रयुक्त उपकरण। इसमें बहुत से पृथक छोटे-छोटे उभरे हुए तार होते हैं, जिनके संयोग से पृथक-पृथक अक्षर, बिन्दुओं (dots) के रूप में छप जाते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 184. आधुनिक कम्प्यूटरों के जनक (क) फ्रांस के विख्यात गणितज्ञ ब्लैस पैस्कल, 1652 में स्वः आविष्कृत ऐडिंग मशीन के साथ। (ख) ENIAC — 1946 में पेनसिलवेनिया यूनीवर्सिटी में बना प्रथम आधुनिक कम्प्यूटर। यह एक कमरे जितना बड़ा और वजन में 30 टन था। ENIAC में 18,000 निर्वात ट्यूबें थीं और उससे 130,000 वाट बिजली खर्च होती थी। आज लघुकरण की कृपा से इतनी ही शक्ति का कम्प्यूटर मुट्ठी में बंद किया जा सकता है।

कार्डों, पेपर टेपों या चुम्बकीय टेपों, आदि के रूप में हो सकता है। आजकल, कम्प्यूटर का आगत बोली गई मनुष्य की आवाज के रूप में भी हो सकता है।

कम्प्यूटर उद्योग दो प्रकार की वस्तुएं बनाता है : कठोर सामग्री (hardware) और मृदु सामग्री (software) । कठोर सामग्री क्षेत्र उपकरण बनता है । मृदुसामग्री क्षेत्र प्रोग्राम और उससे सम्बन्धित सामग्री तैयार करता है जिसे बाद में दत्त संसाधन उपभोक्ताओं को बेचा जाता है ।

कम्प्यूटर का इतिहास बड़ा रोचक है। गिनतारा और ऐडिंग मशीन इसके पूर्वज थे। गिनतारा का विकास प्राचीन काल में सुदूर पूर्व में हुआ और एडिंग मशीन का अविष्कार 1641 में फ्रांस के ब्लैइसे पास्कल ने किया था। आधुनिक अंकीय कम्प्यूटर के सभी मूलभूत सिद्धांतों का प्रतिपादन सन् 1820 से 1840 के बीच एक अंग्रेज गणितज्ञ, चार्ल्स बैबेज, ने किया था। 1822 में उसने एक छोटा-सा कम्प्यूटर तैयार किया जिसका नाम था डिफरेन्स इंजन। इसमें गरारियां (gears) और उत्तोलक (levers) थे और यह एक आधुनिक यांत्रिक डेस्क गणक (mechanical desk calculator) की भांति कार्य करता था।

सर्वप्रथम बड़ा अंकीय कम्प्यूटर 1943 में हार्वर्ड विश्वविद्यालय में लगाया गया मार्क 1 आटोमेटिक सीक्वेन्स कैलकुलेटर था।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इसमें स्विचों का काम रिले (relays) से लिया गया था। इसको होवर्ड ऐकेन नामक एक अमरीकी ने इण्टरनेशनल बिजनेस मशीनस् कॉर्पोरेशन की सहायता से तैयार किया था। इस के बाद अगले चरण में अपेक्षाकृत धीमे रिले के स्थान पर द्रुत स्विचों-इलेक्ट्रान ट्यूबों का प्रयोग किया गया। इस नए उपकरण का प्रयोग करने वाला प्रथम कम्प्यूटर था ENIAC (इलेक्ट्रानिक न्युमेरिकल इन्टीग्रेटर एण्ड कैलकुलेटर)– जो द्वितीय विश्वयुद्ध के दौरान बनाया गया था। इलेक्ट्रान ट्यूब वाले कम्प्यूटरों में कई कमियां थीं– इनकी ट्यूबों से भीषण ऊष्मा पैदा होती थी, ये आकार में बहुत बड़े थे और इनको बहुत अधिक मात्रा में बिजली की जरूरत पड़ती थी। साथ ही ट्यूबों की गति बहुत से कार्यों के लिए बहुत कम थी। 1948 में ट्रांजिस्टर का आविष्कार होने के बाद छोटे आकार के, तीव्र गति से काम करने वाले कम्प्यूटर बनाये गये जिन्हें दूसरी पीढ़ी के कम्प्यूटर कहा गया। अगले चरण में अपेक्षाकृत और भी छोटे परिपथ (circuits) बनाये जाने लगे जिनकी मदद से 1963 के आसपास तीसरी पीढ़ी के कम्प्यूटर बने। और अब अतिचालकता (superconductivity) पर आधारित सुपर कम्प्यूटर बनने लगे हैं जो जटिल से जटिल और विस्तृत गणनायें भी बिना समय लगाए कर सकते हैं।

0549. **कम्प्यूटर भाषायें (computer languages)** उन भाषाओं को कहते है जिनसे कम्प्यूटरों की कार्य प्रणालियां दर्शाई जाती हैं। अलग-अलग कार्यों के लिए अलग-अलग प्रकार की कम्प्यूटर भाषाऐं प्रचलित हैं।

फौरट्रैन (फॉर्मूला ट्रांसलेशन) वह कम्प्यूटर प्रोग्रामिंग भाषा है जिसका प्रयोग वाणिज्यिक, वैज्ञानिक और शैक्षिक प्रयोजनों के लिए किया जाता है। फौरट्रैन द्वितीय, पहली ऐसी प्रोग्रामिंग भाषा थी, जिसे सारे संसार में मान्यता मिली। आज की अधिक परिष्कृत, फौरट्रैन चतुर्थ, में अनेक अतिरिक्त विशेषताएं हैं जिनके कारण कुछ प्रकार के कामों में पहले वाली दिक्कतें दूर हो गई हैं।

कम्प्यूटर भाषाओं के कुछ अन्य उदाहरण हैं : बेसिक (बिगनर्स आल पर्पज सिम्बॉलिक इन्स्ट्रक्शन कोड); एल्गॉल (अलजेब्रिक ओरियन्टेड लैंगुएज या अलगोरिथमेटिक लैंगुएज); कोबोल (कामन बिजनेस ओरियन्टेड लैंगुएज या कन्वर्सेशनल अलजेब्रिक लैंगुएज) आदि। [*देखिए* एल्गॉल (algol)]

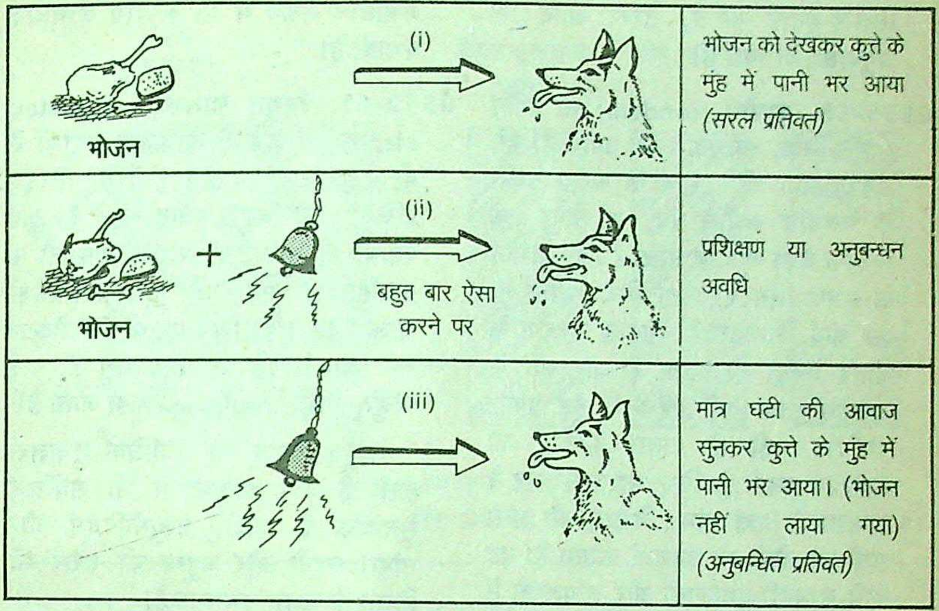
0550. **संघनन (condensation)** किसी वाष्प या गैस से द्रव बनने की प्रक्रिया का नाम है। प्रकृति में बादल, ओस और कोहरा का बनना संघनन द्वारा ही होता है। संघनन उस प्रक्रिया का एक उदाहरण है जिसे भौतिकी वैज्ञानिक स्थिति परिवर्तन (change of state) कहते हैं।

0551. **संघनित्र (condenser)** वह वैद्युत उपकरण है, जो वैद्युत आवेश संचय कर सकता है। इसे संधारित्र (capacitor) भी कहा जाता है। चूंकि संघनित्र की एक प्लेट धनात्मक और दूसरी ऋणात्मक होती है अतः यह केवल दिष्ट धार (DC) प्रदान कर सकता है।

0552-55. **अनुबन्धित प्रतिवर्त (conditioned reflex)** : जो क्रिया किसी उद्दीपन के प्रतिकार में बिना ऐच्छिक प्रयास के होती है, उसे प्रतिवर्त (reflex) कहते हैं। उदाहरण के लिए यदि संयोग से किसी व्यक्ति की उंगली में पिन चुभ जाये, तो वह यंह जाने बिना कि क्या हुआ है, अपनी उंगली दूर खींच लेता है। प्रतिवर्त

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 185. पावलोव का प्रयोग – अनुबन्धित प्रतिवर्त की तीन अवस्थाओं पर गौर करें।

का एक अन्य उदाहरण घुटने का झटका (knee jerk) है, जिसका प्रयोग डाक्टर स्नायु तंत्र की जांच करने हेतु करते हैं। ये साधारण प्रतिवर्तन क्रियायें शरीर को गंभीर चोटों से बचाती हैं। यदि कोई व्यक्ति संयोग से गर्म स्टोव को छू ले और उसके बाद दर्द का अनुभव होने पर ऐच्छिक प्रयास से अपना हाथ गर्म स्टोव से हटाये, तो इतनी देर में उसका हाथ बुरी तरह जल जायेगा। इसी प्रकार शरीर का बचाव करने वाले कुछ अन्य प्रतिवर्त, जो इन प्रतिवर्तों से अपेक्षाकृत जटिल होते हैं, खांसी आना और छींकना है।

उपरोक्त सभी प्रतिवर्त मूलभूत है। ये जन्मजात होते हैं, सीखे नहीं जाते बल्कि वंशानुगत होते हैं। इसके विपरीत, एक अन्य प्रकार के प्रतिवर्त हैं जो विशेष प्रशिक्षण द्वारा विकसित होते हैं–इन्हें अनुबन्धित प्रतिवर्त कहा जाता है। रूसी शरीर-क्रिया वैज्ञानिक, ईवान पावलोव, वह पहला व्यक्ति था जिसने अनुबंधित प्रतिवर्त का प्रदर्शन किया। उसके एक प्रयोग में एक कुत्ते के लिए जब भोजन लाया जाता था तो भोजन के दृष्य और सुगंध से कुत्ते के मुंह में पानी भर आता था। जब भी उसके लिए भोजन लाया जाता था, उस समय एक घण्टी भी बजाई जाती थी। कुछ समय बाद केवल घण्टी की आवाज सुनकर कुत्ते के मुंह में पानी भर आने लगा। इस प्रकार मुंह में पानी भर आना एक अनुबंधित प्रतिवर्त है।

हम सभी अपने दैनिक जीवन में अनुबंधित प्रतिवर्तों का प्रयोग करते हैं। उदाहरण के लिए जब कोई व्यक्ति कार चलाना सीखता है, तो आरंभ में उसे कार चलाने से संबंधित हर क्रिया को सप्रयास करना पड़ता है। कुछ समय बाद वह कुशल ड्राइवर बन जाता है और कार चलाने संबंधी सभी क्रियायें वह बिना प्रयास के स्वतः करता रहता है। ये वस्तुतः अनुबंधित

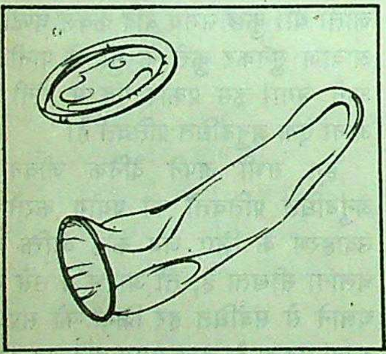
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्रतिवर्त है। इसी प्रकार साइकिल चलाना, सिलाई-बुनाई करना, तैरना आदि भी अनुबंधित प्रतिवर्त हैं।

0556-58. **कण्डोम (condom)** का प्रयोग संतति-निग्रह का एक सरल उपाय है। इसे अनपढ़ लोग भी आसानी से अपना सकते हैं। कण्डोम लचीले रबर का बना एक गिलाफ जैसा आवरण होता है जिसे संभोग के समय लिंग पर चढ़ा लिया जाता है। जब वीर्य निकलता है, तो वह कण्डोम के भीतर एकट्ठा हो जाता है और स्त्री के जननांगों तक नहीं पहुंचता। इस प्रकार गर्भाधान नहीं हो पाता। कण्डोम को लोकप्रिय बनाने के लिए भारत सरकार ने कण्डोम के एक ब्रांड, निरोध, को सस्ते दामों पर लोगों को उपलब्ध कराया है। यह सभी सरकारी दवाखानों और अस्पतालो में मुफ्त भी मिलता है। प्रत्येक कण्डोम सिर्फ एक बार इस्तेमाल करने के लिए होता है।

कण्डोम इस्तेमाल करने का एक बहुत बड़ा लाभ यह भी है कि यह दोनों पक्षों को रतिज रोगों से बचाता है– परिवार नियोजन के अन्य किसी भी उपाय से यह लाभ नहीं मिलता। रबर की पतली झिल्ली दोनों सहभागियों के बीच एक कारगर



चित्र 186. कण्डोम : वेल्लित (rolled) *(ऊपर)* **और खुला हुआ** *(नीचे)*।

यांत्रिक अवरोध का काम करती है। गर्भाधान रोकने में भी कण्डोम अत्यधिक प्रभावी है।

0559-61. **विद्युत् चालक (conductor, electric) :** जब दो आवेशित वस्तुओं के बीच इलेक्ट्रान प्रवाहित होते हैं, तो इस प्रक्रिया को विद्युत प्रवाह कहते हैं। कुछ पदार्थों में इलेक्ट्रान अधिक आसानी से प्रवाहित हो सकते हैं; ऐसे पदार्थों को चालक कहते हैं। जिन पदार्थों में इलेक्ट्रान कम आसानी से प्रवाहित होते हैं, उन्हें विद्युत्-रोधी (insulators) कहा जाता है।

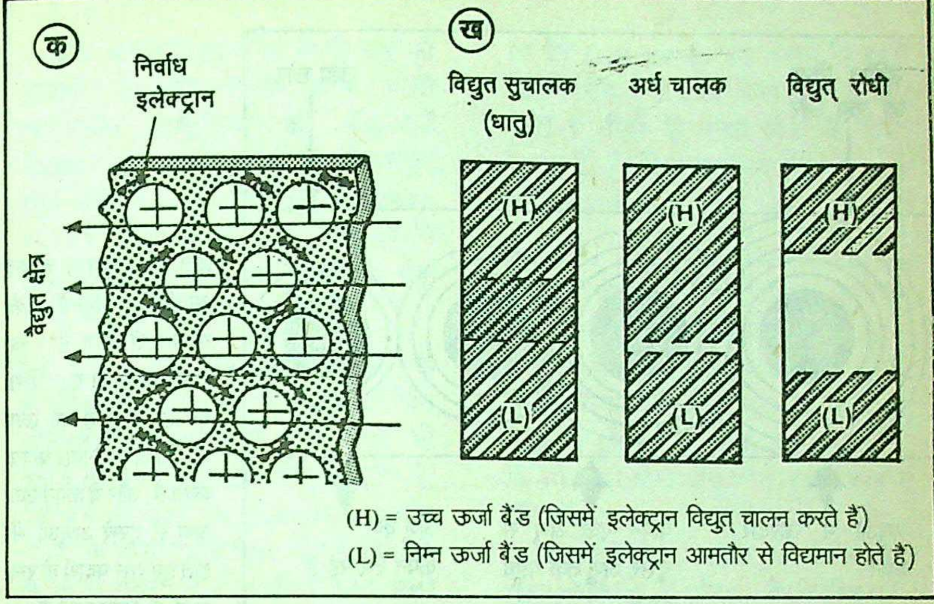
धातुएं विद्युत् की सर्वाधिक सुचालक होती हैं और धातुओं में भी सर्वोत्तम सुचालक हैं चांदी, अल्युमीनियम और तांबा। धरती और मनुष्य का शरीर भी विद्युत् के उत्तम सुचालक हैं।

अर्धचालकों (semiconductors) की स्थिति विद्युत् सुचालकों और विद्युत् रोधियों के बीच की होती है। सिलिकन, जर्मेनियम और सीलीनियम व्यापक रूप में इस्तेमाल किए जाने वाले अर्धचालक हैं। [देखिए चित्र 187]

0562-65. **ऊष्मा चालक [conductor, thermal (heat)] :** ऊष्मा, चालन (conduction), संवहन (convection) और विकिरण (radiation) के माध्यम से एक वस्तु से दूसरी वस्तु तक पहुंचती है। ऊष्मा का चालन किसी पदार्थ के अणुओं का एक दूसरे से जोर-जोर से टकराने के कारण होता है। जब अणुओं के बीच संयोजन या टकराव होता है, तो अधिक गर्म (द्रुत गति से दोलित हो रहे) अणु अपनी कुछ ऊष्मा कम गर्म (धीमी गति से दोलित हो रहे) अणुओं को प्रदान कर देते हैं। इस प्रकार जिन अणुओं को नई ऊष्मा मिलती है, वे पुनः अपनी ऊष्मा का कुछ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



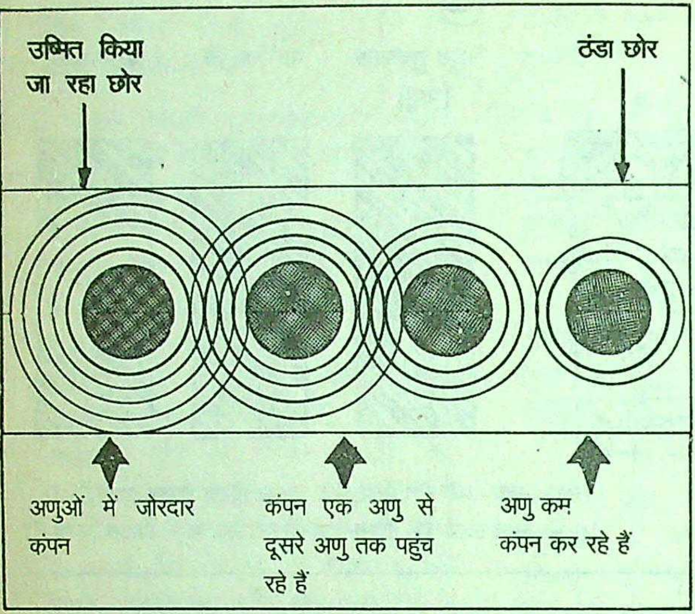
चित्र 187. विद्युत् संवहन : (क) किसी पदार्थ में से विद्युत् धारा उसमें विद्यमान स्वतंत्र इलेक्ट्रोनों की गति की कारण गुजरती है। (ख) किसी पदार्थ का विद्युत् सुचालक, अर्धचालक या विद्युत रोधी होना इस पर निर्भर करता है कि उसके परमाणुओं में विद्यमान इलेक्ट्रानों का ऊर्जा स्तर या (ऊर्जा बैंड) किस प्रकार वितरित हैं।यदि ऊर्जा बैंड एक दूसरे को अतिछादित (overlap) करते हैं, जैसा धातुओं में होता है, तो वह पदार्थ विद्युत् का सुचालक होता है। यदि ऊर्जा बैंड एक दूसरे के निकट होते है, जैसा अर्धचालकों में होते हैं, तो इलेक्ट्रान निम्न ऊर्जा बैंड से उछल कर आसानी से उच्च ऊर्जा बैंड में जा सकते हैं। और यदि ऊर्जा बैंड काफी दूर-दूर होते हैं, जैसा कि विद्युत् रोधियों में होता है, तो इलेक्ट्रान निम्न ऊर्जा बैंड से उछल कर उच्च ऊर्जा बैंड में आसानी से नहीं जा सकते क्योंकि इसके लिए काफी ऊर्जा की जरूरत होती है। चंकि विद्युत् चालन उच्च ऊर्जा बैंड में इलेक्ट्रानों द्वारा होता है, अतः यह बात आसानी से समझी जा सकती है कि इलेक्ट्रानों का एक बैंड से उछल कर दूसरे बैंड में पहुंचना क्यों जरूरी है।

भाग कम गर्म अणुओं को देते हैं। यह प्रक्रिया चलती रहती है और सबसे गर्म अणुओं की ऊष्मा उनसे कम गर्म, फिर और भी कम गर्म, और उससे भी कम गर्म अणुओं तक पहुंचती रहती है। इस प्रकार किसी वस्तु के गर्म भाग से ऊष्मा उसके ठंडे भागों तक फैलती है। यही ऊष्मा का चालन है।

अलग-अलग द्रव्यों में ऊष्मा चालन की क्षमता भी अलग-अलग होती है। अधिकांश धातुओं में ऊष्मा चालन तीव्र गति से होता है। वायु और जल ऊष्मा के निम्नस्तरीय चालक है जबकि एस्बेस्टोज ऊष्मा का इतना कम चालक है कि उसे ऊष्मा रोधी के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। कुछ अन्य महत्त्वपूर्ण ऊष्मा रोधी वस्तुएं हैं कांच का रेशा (fibre glass), अग्निसह मिट्टी (fireclay) और ईंटें।जैसा कि बताया जा चुका है, वायु ऊष्मा की निम्नस्तरीय चालक है और जब वह किसी खाली (खोखले) क्षेत्र में भरी होती है तो वह एक बढ़िया ऊष्मा रोधी का काम करती है। वास्तव में बहुत-से ऊष्मा रोधी पदार्थ अपने अवरोधक प्रभाव के लिए अपने में बनी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

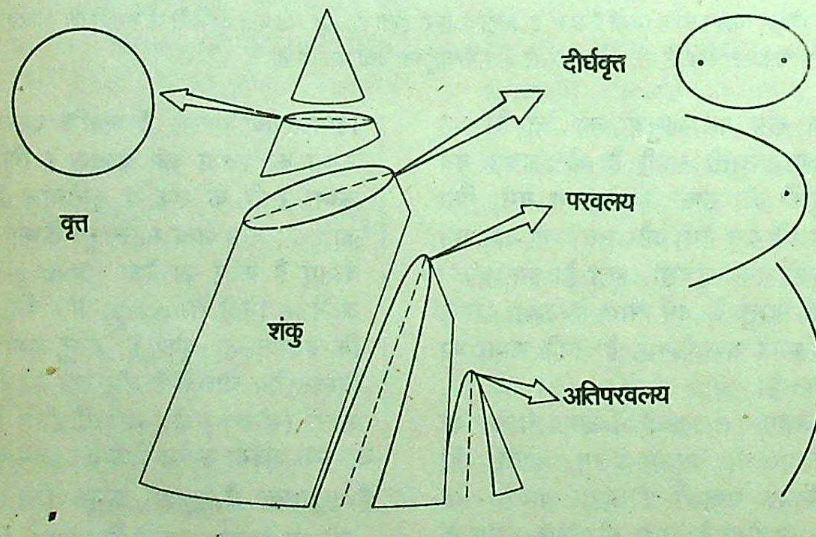
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 188. ऊष्मा का चालन आणविक कंपनों के माध्यम से होता है। जब किसी वस्तु का एक सिरा गर्म हो जाता है, तो उस ओर के अणु जोरदार कंपन करते हैं, और ये कंपन एक अणु से दूसरे अणुओं में होते हुए उस पदार्थ के सब भागों में पहुंच जाते हैं।

छोटी-छोटी वायु-थैलियों पर ही निर्भर हैं। ऐसी कुछ वस्तुएं हैं, ऊन, कांच का रेशा और फोम-प्लास्टिक आदि।

0566-67. शंकु (cone) तब बनता है जब किसी वृत्त के सभी बिन्दु उस वृत्त के तल से बाहर किसी अन्य बिन्दु से मिला दिए जाएं।



चित्र 189. शंकु काटें – ज्यामितीय आकृतियां जिनके बिना प्रौद्योगिकी प्रगति नहीं कर सकती।

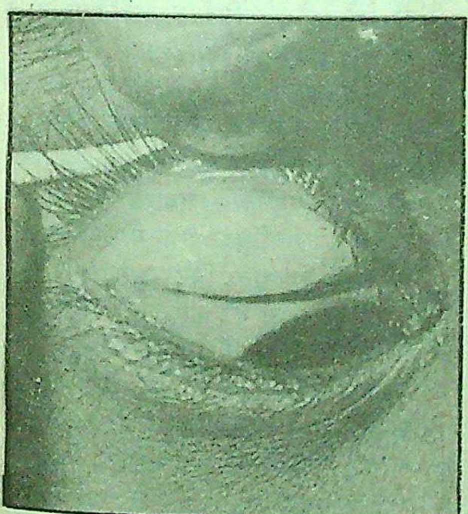
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जब कोई समतल सतह किसी शंकु को काटती है, तो उससे बनने वाली ज्यामितीय आकृतियों को शंकु-काटें (conic sections) कहते हैं। महत्वपूर्ण शंकु-काटें हैं : वृत्त, दीर्घवृत्त (ellipse), परवलय (parabola) और अतिपरवलय (hyperbola)। वैज्ञानिक कार्यों में शंकु काटों का महत्वपूर्ण स्थान है।

0568-69. **नेत्र श्लेष्मला शोथ या कंजंक्टिवाइटिस** (conjunctivitis), जिसे बोल-चाल की भाषा में आंख आना भी कहते हैं, आंखों का एक संक्रामक रोग है। यह नेत्र श्लेष्मला (conjunctiva), अर्थात् आंखों के सामने वाले भाग और पलकों की अन्दरूनी सतह को आच्छादित करने वाली झिल्ली, की सूजन का दूसरा नाम है।

यह रोग जीवाणुओं या वाइरसों से होता है। इसमें आंखें लाल हो जाती है और उनमें जलन होती है। एक वाइरस द्वारा उत्पन्न एक विशिष्टि नेत्र श्लेष्मला शोथ



चित्र 190. रोहे—हमारे देश में आंखें आने का एक आम कारण। दुःख की बात है कि यह रोग, जिसका इलाज व रोकथाम सरलता से हो सकते हैं ; भारत में अंधेपन का एक प्रमुख कारण है।

को रोहे (trachoma) कहा जाता है। हमारे देश में रोहे बुरी तरह फैला हुआ है और बहुत-से लोगों के अन्धा होने का प्रधान कारण है। [*देखिए* अन्धापन (blindness), वाइरस (virus)]

0570-77. **संरक्षण** (**conservation**) का अर्थ है वर्तमान और भविष्य के लिए प्राकृतिक संसाधनों का विवेकपूर्ण संयोजन। इसके अन्तर्गत दो मुख्य बातें आती हैं: (i) संसाधनों का विवेकपूर्ण उपयोग, और (ii) ऐसी प्राकृतिक अवस्था बनाये रखना, जिसमें सभी पौधे और जीव सहज भाव से जी सकें।

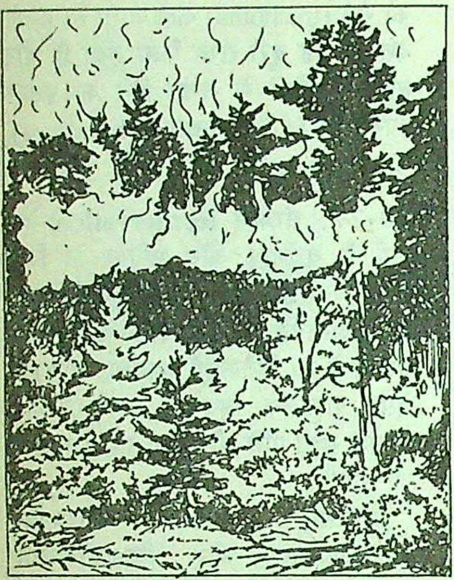
संसाधनों को नवीकरणीय (renewable) और गैर-नवीकरणीय (non-renewable) भागों में बांटा जाता है। नवीकरणीय संसाधन वे हैं, जिन्हें सतत प्रतिस्थापित किया जा सके। सभी जीव-प्राणी, वन और फसलें, इस भाग के अन्तर्गत आते हैं। मिट्टी और पानी भी इस भाग के अन्तर्गत आते हैं। गैर-नवीकरणीय संसाधन वे हैं, जिनका प्रतिस्थापन निकट भविष्य में किया जाना संभव नहीं दीखता। ऐसी वस्तुओं में कोयला, तेल, लोहा तथा अन्य खनिज सम्मिलित हैं। 20वीं शताब्दी में संरक्षण की आवश्यकता विशेष महत्त्वपूर्ण हो गई है क्योंकि संसार की जनसंख्या में तेज वृद्धि होने के साथ ही लोगों के रहन-सहन का स्तर भी ऊंचा हो गया है। इन दोनों बातों के परिणामस्वरूप खनिजों और इंधनों जैसे गैर-नवीकरणीय संसाधनों की खपत बहुत तेजी से बढ़ी है और साथ ही वायु और समुद्र जैसे नवीकरणीय संसाधनों का प्रदूषण भी तेजी से बढ़ा है।

वन संरक्षण का वायु-प्रदूषण नियंत्रण और भूमि परिरक्षण में बड़ा महत्व है। वनों के विनाश के साथ इमारती लकड़ी का स्रोत समाप्त हो रहा है और वन्य जीवों का

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वन में लगी विनाशकारी आग



चित्र 191. वनों को आग लगने से बचाना वन संरक्षण का सबसे महत्वपूर्ण चरण है।

निवास भी नष्ट हो रहा है। वनों के कटाव से मिट्टी और पानी का भी ह्रास होता है। पेड़ों का आच्छादन समाप्त हो जाने पर पृथ्वी में पानी को धारण करने की क्षमता कम हो जाती है और जब वर्षा होती है, तो पानी मिट्टी में सोखने की बजाय बह जाता है और अपने साथ धरती की ऊपरी सतह के रूप में मूल्यवान मिट्टी भी बहा ले जाता है। विद्यमान वन-भूमि की रक्षा के लिए संसार के अनेक भागों में राष्ट्रीय वन बनाए गए हैं। अनेक राजकीय और स्थानीय वन भी बने हैं। वन रक्षा के अन्य महत्त्वपूर्ण उपायों में वनों में आग के खतरों को दूर करना, वनों में विभिन्न प्रकार के जीवों की प्राकृतिक विविधता बनाये रखना, आदि सम्मिलित हैं।

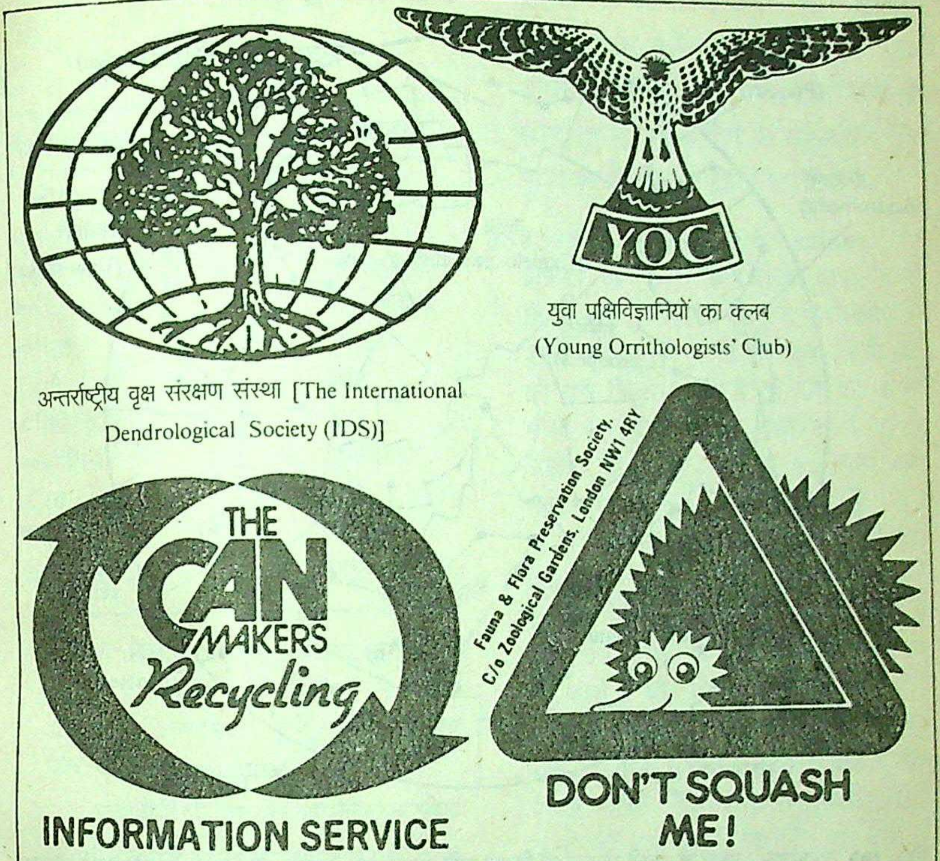
पृथ्वी के सम्पूर्ण भू-भाग का 20% से अधिक घास का मैदान है, जिसमें से अधिकांश भाग पहले वन था। घास के मैदान संसार के ज्यादातर पशुओं के लिए भोजन का साधन हैं; इन मैदानों में अनाज भी पैदा होता है जो मनुष्य के भोजन का एक महत्वपूर्ण भाग है।

गैर-नवीकरणीय संसाधनों, जैसे खनिजों और जीवाश्म इंधनों, का संरक्षण भी महत्त्वपूर्ण है। कोयला, लोहा, तेल आदि के भण्डार कम होते जा रहे हैं। इन संसाधनों की समाप्ति का समय देर से आये (अर्थात् ये संसाधन अधिकाधिक समय तक उपलब्ध रहें), इसके लिए पुनर्आवर्तन (recycling), जनसंख्या नियंत्रण और थोड़ी, परन्तु अधिक टिकाऊ, वस्तुओं का उत्पादन आदि संरक्षणात्मक उपाय जरूरी हैं। धातु संरक्षण के महत्त्वपूर्ण उपाय हैं: धातुओं के स्थान पर प्लास्टिकों का अधिकाधिक प्रयोग, कबाड़ लोहे और टिन का पुनर्आवर्तन और, यदि संभव हो, तो कम में गुजारा करना।

जीवाश्म इंधनों के संरक्षण हेतु सौर ऊर्जा, वायु ऊर्जा और जल-विद्युतीय ऊर्जा का अधिक से अधिक प्रयोग किया जाना चाहिए। इसके अतिरिक्त ऊर्जा संरक्षण के दो अन्य उपाय हैं: (1) पेट्रोलियम उत्पादों के वैकल्पिक स्त्रोतों, जैसे तेलधर शिला (oil shale), डामरी बालू (tar sands), और कोयला (क्योंकि जीवाश्म इंधनों में कोयला ही सर्वाधिक मात्रा में उपलब्ध है), को ढूंढ़ने के प्रयत्न किये जायें, और (2) ऊर्जा की खपत को कम करने के सामान्य उपाय किये जायें, जैसे राजमार्गों पर वहानों की गति सीमा कम करना, इंधन की किफायत करने वाले इंजनों का विकास करना, जाड़ों में तापस्थापी विन्यासों (thermostat settings) में कमी करना और वातानुकूलन का कम प्रयोग करना। इसके बावजूद सभी विशेषज्ञ इस बात से सहमत हैं कि संरक्षणात्मक उपायों का

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



अन्तर्राष्ट्रीय वृक्ष संरक्षण संस्था [The International Dendrological Society (IDS)]

युवा पक्षिविज्ञानियों का क्लब (Young Orrithologists' Club)

दि सेव-ए-कैन स्कीम (The Save-a-Can Scheme)

फ्लोरा एवं फौना परिरक्षण संस्था, लन्दन (The Flora & Fauna Preservation Society, London)

चित्र 192. पश्चिमी देशों में संरक्षण के लिए बढ़ रहे उत्साह का उदाहरण वहां बनी बहुत-सी संरक्षण संस्थाएं हैं। यहां चार संरक्षण समितियों के शब्दचिन्ह (logos) दर्शाये गए हैं।

कोई उल्लेखनीय प्रभाव तभी हो सकता है, जब अन्ततः लोग अपने रहन-सहन के स्तर को नीचा करें।

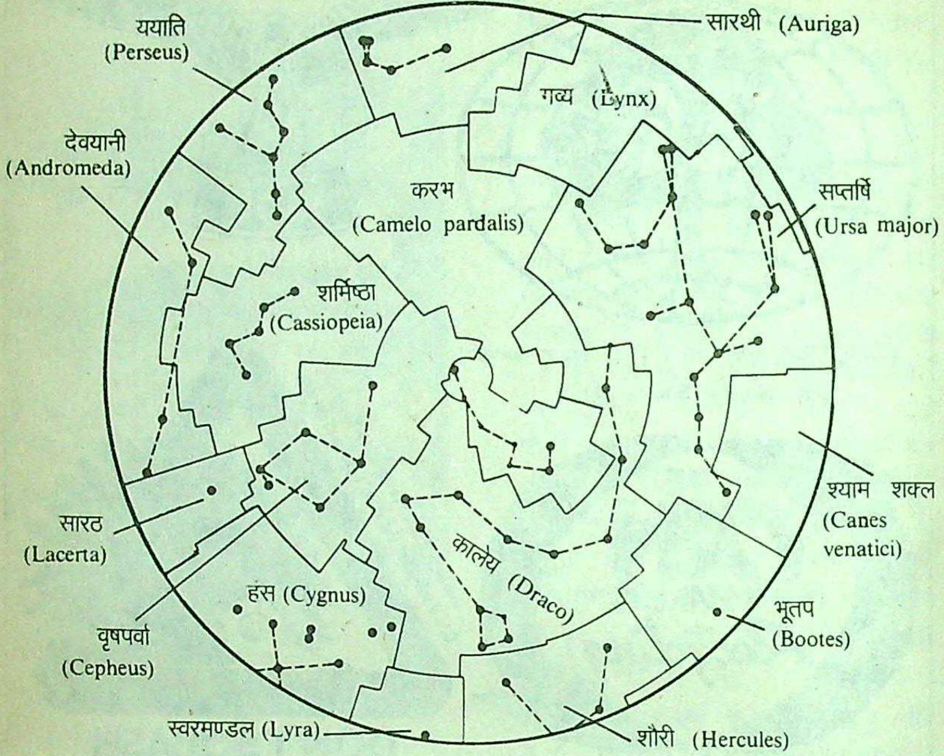
0578-82. **तारामंडल (constellation)** तारों के ऐसे समूह को कहते हैं जो आकाश में एक सुपरिचित आकार में दिखता है। तारामडलों की कुल संख्या 88 है।

धरती से प्रत्येक तारा-मंडल के तारे एक दूसरे के अपेक्षाकृत निकट दिखाई पड़ते हैं जबकि वास्तव में उनमें से बहुत-से तारे एक दूसरे से बहुत दूर हैं। ज्योतिष में तारामंडलों की महत्त्वपूर्ण भूमिका है: इनके द्वारा आकाश में दिखने वाले अनेक खगोल पिंडों का स्थान्नापन भी बहुत सरलता से किया जा सकता है।

खगोल शास्त्री प्रत्येक खगोल पिंड को 88 तारामंडलों में से किसी एक की सीमा में रखते हैं। तारामंडलों के नाम जानवरों, सामान्य वस्तुओं और पौराणिक पात्रों के

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 193. तारामंडल : पृथ्वी के उत्तरी गोलार्द्ध से दिखने वाले कुछ प्रमुख तारामंडल। इनके भारतीय नामों के साथ खगोल विज्ञान में प्रचलित अंग्रेजी नाम भी कोष्ठकों में दिए गए हैं।

नामों पर रखे गये हैं। कुछ तारामंडलों की शक्ल तो उनके हम नामों से मिलती है लेकिन बहुत से अन्य तारामंडलों की शक्ल उनके नाम के पशुओं, वस्तुओं और पात्रों से बिल्कुल नहीं मिलती।

सबसे बड़ा तारामण्डल वासुकि [(Hydra) समुद्री सर्प] है–इसमें कम से कम 68 तारे आंखों से (बिना किसी यंत्र की सहायता के) दिखाई पड़ते हैं। सबसे छोटा तारामण्डल इक्वूलियस [(Equuleus; नन्हा घोड़ा] है जिसमें मात्र पांच ही तारे हैं।

आकाश में दिखाई पड़ने वाले तारामंडल मौसम के अनुसार बदलते रहते हैं। उदाहरण के लिए मृग (Orion) और कैनिस मेजर जाड़े के मौसम में दिखाई पड़ते हैं; सिंह (Leo) और बुओटीज बसंतऋतु में दिखाई पड़ते हैं; लाइरा और वृश्चिक (Scorpius) गर्मी में दिखाई पड़ते हैं और प्रजापति (Auriga) व वृष (Taurus) पतझड़ में दिखाई पड़ते हैं। उत्तरी गोलार्द्ध में दिखने वाले प्रमुख तारामण्डलों के हिन्दी व वैज्ञानिक नाम पृष्ठ व्य 157 पर सारिणी के रूप में बताए गए हैं।

0583-84. महाद्वीप (continent) धरती के सबसे बड़े भूखण्डों को कहते हैं। सात महाद्वीपों के नाम हैं: एशिया, अफ्रीका, उत्तरी अमरीका, दक्षिणी अमरीका, अन्टार्कटिक, यूरोप और आस्ट्रेलिया।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उत्तरी गोलार्द्ध के महत्त्वपूर्ण तारामंडल

वैज्ञानिक नाम	हिन्दी नाम
एण्ड्रोमीडा	देवयानी
बुओटीज	भूतेश
कैनिस मेजर	बृहल्लुब्धक
कैनिस माइनर	लघु लुब्धक
जेमिनी	मिथुन
लियो	सिंह
सैजिटेरियस	धनु
स्कार्पियस	वृश्चिक
टॉरस	वृष
अर्सा मेजर	सप्तर्षि
अर्सा माइनर	लघु सप्तर्षि

एशिया महाद्वीप सबसे अधिक जनसंख्या वाला है जबकि अन्टार्कटिक में कोई प्राकृतिक जनसंख्या नहीं है। [देखिए अन्टार्कटिक (antarctica)]

महाद्वीपों की उत्पत्ति आमतौर पर प्लेट विवर्तनिकी सिद्धान्त के आधार पर समझाई जाती है (देखिए चित्र 205)।

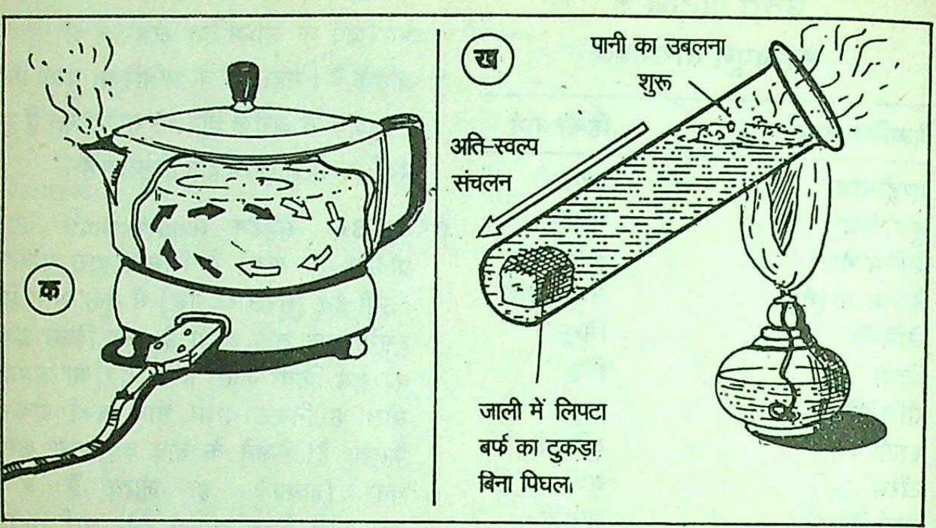
आस्ट्रेलिया (या ओशिनिया) सबसे छोटा महाद्वीप है और एशिया सबसे बड़ा। एशिया का क्षेत्रफल, उत्तरी और दक्षिणी अमरीका के सम्मिलित क्षेत्रफल से कुछ अधिक है। महाद्वीपों के अतिरिक्त पृथ्वी के स्थलक्षेत्र में अनेक द्वीप भी सम्मिलित हैं। पृथ्वी का विशालतम द्वीप ग्रीनलैंड है।

0585-86. **संवहन (convection)** उस प्रक्रिया को कहते हैं जिसके द्वारा ऊष्मा किसी द्रव (तरल या गैस) में एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाती है। जब किसी द्रव को गर्म किया जाता है तो द्रव का ऊष्मा स्रोत के निकट वाला भाग ऊर्जा पाकर फैलता है। फैलने के बाद वह भाग कम घना (हल्का) हो जाता है और आस-पास के अपेक्षाकृत ठंडे, भारी भाग उसे ऊपर की ओर धकेल देते हैं। कम घने (हल्के) भाग के ऊपर जाने के बाद द्रव के ठंडे भाग ऊष्मा के स्रोत के अधिक निकट आ जाते हैं और ऊर्जा पाकर हल्के हो जाते हैं और ऊपर की ओर चले जाते हैं। इस प्रकार उत्पन्न गति या तरंगें (जिन्हें संवहन प्रवाह कहते हैं) स्रोत से मिलने वाली ऊष्मा को सारे द्रव में वितरित कर देती है। किसी कमरे में गर्म हवा का घूमना और आग पर रखी हुई केतली में पानी का परिभ्रमण संवहन प्रवाह के उदाहरण हैं।

चित्र 194. पृथ्वी के सात विशाल भूखंड (महाद्वीप)।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 195. किसी द्रव, जैसे पानी, का गर्म होना मुख्यतः सवहन के माध्यम से होता है। (क) में चाय की केतली में संवहन प्रवाह दर्शाया गया है। (ख) में दिखाया गया है कि पानी ऊष्मा का कुचालक है। चूंकि संवहन प्रवाह केवल ऊपर की ओर होता है, अतः परखनली के नीचे के भाग में रखी बर्फ पिघल भी नहीं पाती, जबकि ऊपरी भाग में पानी उबलने लगता है।

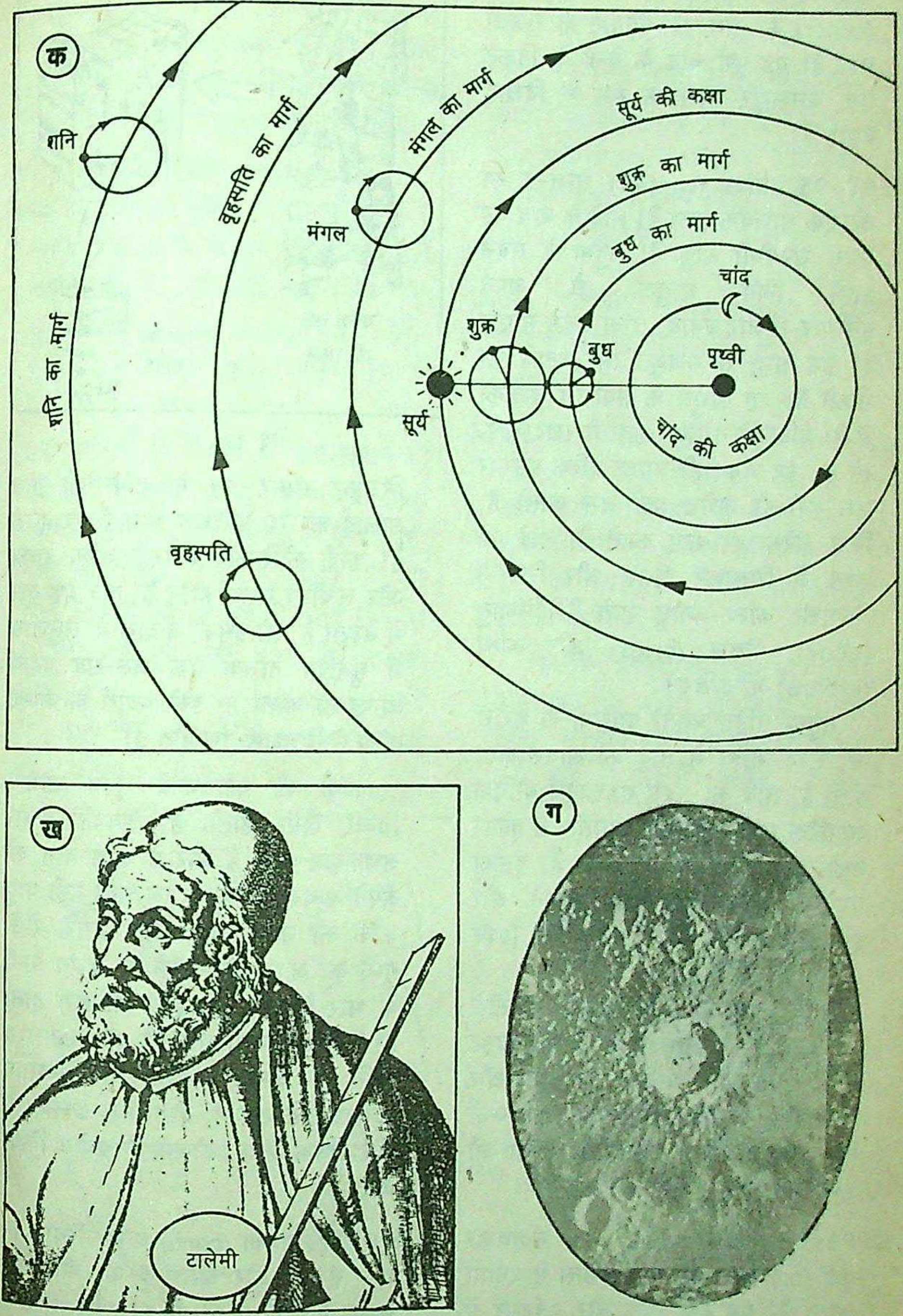
0587-89. निकोलस कोपरनिकस (Copernicus, Nicolaus) (1473-1543) पोलैंड का एक खगोलवेत्ता था। वह पहला व्यक्ति था जिसने एक पुस्तक प्रकाशित करके इस बात का प्रमाण प्रस्तुत किया था कि पृथ्वी और अन्य ग्रह सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाते हैं। उसकी पुस्तक का स्वागत कटु आलोचना से किया गया क्योंकि उसमें कहीं गई बातें उस समय की धार्मिक रुढ़ियों के विरुद्ध थीं। इस पुस्तक में उस समय मान्य क्लाडियस टालेमी के इस सिद्धांत का खण्डन किया गया था कि पृथ्वी अचल है और ब्रह्माण्ड का केन्द्र है। कोपरनिकस ने समझाया कि सूर्य, आदि पृथ्वी का चक्कर लगाते हुए इसलिए दिखते हैं क्योंकि पृथ्वी अपनी धुरी पर घूमती है।

कोपरनिकस की खोज ने केप्लर, गैलीलियो और न्युटन की खोजों में आधार का काम किया। कोपरनिकस के सम्मान में

चित्र 196. पौलैंड का महान खगोलवेत्ता, कोपरनिकस, जिसने सबसे पहले बताया कि पृथ्वी सूर्य के गिर्द घूमती है, न कि सूर्य पृथ्वी के गिर्द। उसकी इस खोज से पूर्व टालेमी प्रणाली (चित्र 197) ही ग्रहों का प्रमाणिक नमूना था, जिसमें चांद, सूर्य और अन्य सभी ग्रह व तारे पृथ्वी के गिर्द घूमते हुए माने जाते थे।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **197.** कोपरनिकस द्वारा गलत सिद्ध की गई टालेमी की खगोलीय प्रणाली (क)। इसमें पृथ्वी को ब्रह्माण्ड का केंद्र माना गया है। (ख) में टालेमी और (ग) में चांद का प्रसिद्ध कोपरनिकस क्रेटर दिखाए गए हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

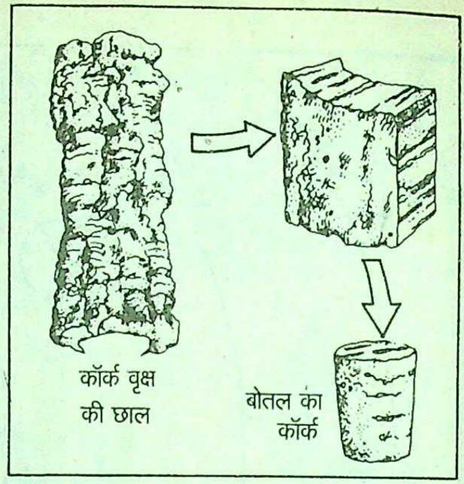
चांद पर 56 मील व्यास वाले एक क्रेटर (crater) का नाम कोपरनिकस क्रेटर रखा गया है। यह पूर्ण चांद के केन्द्र के निकट एक चमकदार स्थल के रूप में दिखाई पड़ता है।

0590-95. तांबा (copper) लाल-से रंग का एक धात्विक तत्व है। लोहे के बाद यह सबसे उपयोगी धातु है। मनुष्य ने सबसे पहले जिन धातुओं से अपने हथियार-औजार बनाये, तांबा उनमें से एक है। इस धातु से मजबूत तार बनाये जा सकते हैं। यह विद्युत के सर्वोत्तम चालकों में है। यदि इसे नमीदार हवा में रखा जाये, तो इस पर जंग नहीं लगता बल्कि इस पर एक हरी-सी अभेद्य पर्त जम जाती है, जिसे हरिमा या काई कहते हैं। तांबे को जस्त में मिलाकर पीतल, और टिन में मिलाकर कांस्य बनाए जाते हैं। [मिश्रातु (alloy), पीतल (brass) *और* कांस्य (bronze) *भी देखिए*]

मनुष्य सहित बहुतेरे प्राणियों के शरीरों को सूक्ष्म मात्रा में तांबे की आवश्यकता होती है। तांबे का सबसे महत्त्वपूर्ण यौगिक क्युपरिक सल्फेट है जिसे आमतौर से कापर सल्फेट या नीला तूतिया कहते हैं। इसका उपयोग कवकनाशी दवायें बनाने और इलेक्ट्रोप्लेटिंग में किया जाता है। (प्रश्न 0016 *भी देखिए*)

तांबे के बहुत-से यौगिक बड़े चमकीले रंग के होते हैं। इनमें से दो हैं–मैलेकाइट ग्रीन, तांबे का क्षारीय कार्बोनेट, और शील्सग्रीन, क्युपरिक आर्सेनाइट। इन्हें पेन्टों में इस्तेमाल किया जाता है। तांबा लौ (ज्वाला) को हरा रंग प्रदान करता है।

0596-97. कॉर्क (cork) एक सदाबहार वृक्ष (oak tree) की बाहरी छाल से बनाया जाता है। यह वृक्ष स्पेन और पुर्तगाल में बहुतायत से पाया जाता है। ये दोनों देश



चित्र 198. कॉर्क।

मिलकर संसार भर में कॉर्क की कुल सप्लाई का 70 प्रतिशत भाग तैयार करते हैं। कार्क कोशिकीय संचरना वाला हल्का और लचीला पदार्थ होता है। जब यह वृक्ष में बढ़ता है, तो इसकी दीवारों के सेलुलोस में सुबेरिन नामक एक जल-सह पदार्थ व्याप्त हो जाता है; इसी पदार्थ के कारण कॉर्क में विलक्षण गुण होते हैं।

कॉर्क की कोशिकायें सूक्ष्म खोखले डिब्बों जैसी होती हैं, इनकी दीवारें लचकदार होती हैं और ये कोश वायु को अपने अन्दर बन्द करके रखते हैं। यही वायु कॉर्क की उत्प्लावकता और उसके रोधी गुणों का आधार है। कॉर्क का वजन पानी के भार के एक-चौथाई से भी कम होता है। यह जल रोधी होता है और ऊष्मा व ध्वनि का कुचालक भी। इसे निम्नताप अवरोधक के रूप में, बोतलों के ढक्कनों में और अनेक अन्य प्रयोजनों में प्रयोग किया जाता है।

0598-99. मक्का (corn) घास परिवार का एक सदस्य और खाद्यान्न का पौधा है। मक्का के दानों में 60 से 62 प्रतिशत तक मंड, 9 से 10 प्रतिशत तक प्रोटीन, 3 से

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

4 प्रतिशत तक तेल और 1.2 से 6 प्रतिशत तक शर्करा होती है। मक्का में भोजन का एक आवश्यक घटक, नायसिन (niacin), जो एक विटामिन है, नहीं होता। [विटामिन (vitamin) *भी देखिए*]

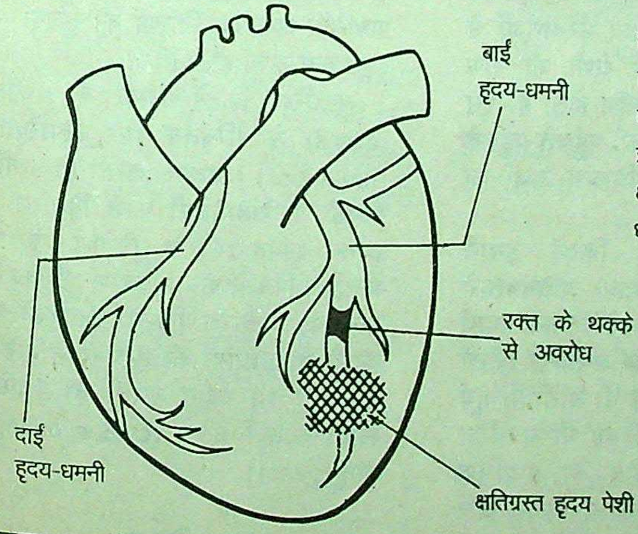
0600. चक्रीयू धमनियां (coronary arteries) या हृद्‌ धमनियां संख्या में दो होती हैं । ये धमनियां हृदय की पेशियों को रक्त आपूर्ति करती हैं । आजकल हृद्‌-धमनी रोग (coronary artery disease) शब्द प्रायः सुनने में आता है– इसका तात्पर्य इन दो धमनियों के कठोर पड़ जाने से है । कठोर हृद धमनियों में सरलता से रक्त-स्कंदन हो सकता है जिससे उनका ल्यूमेन (lumen) अवरूद्ध हो जाता है और हृद्‌य पेशियों को रक्त नहीं मिलता । हृद की जिस पेशी को रक्त नहीं मिलता वह मृत हो जाती है– इस अवस्था को तकनिकी भाषा में हृद-पेशी रोधगलन (myocardial infarction) कहते हैं । आम बोल-चाल में इसे हृद्‌य-आघात या हार्ट अटैक कहते हैं ।

हृद्‌ पेशी रोधगलन का मुख्य लक्षण है छाती में तेज दर्द होना; यह दर्द प्रायः बाईं बांह तक फैल जाता है । [धमनी-काठिन्य (arteriosclerosis); रक्त संचरण (blood circulation of); कोलेस्टेरॉल (cholesterol); हृदय गति अवरोध (cardiac arrest) *भी देखिए*]

0601. कणिकायें (corpuscles) : *[देखिए* रक्त कोशिकायें, मनुष्य की (blood cells, human)]

0602-06. अन्तरिक्ष किरणें (cosmic rays) अन्तरिक्ष से सतत आ रहे उच्च ऊर्जा सम्पन्न विकिरण को कहते हैं, जिसमें मुख्यतः, लगभग प्रकाश की गति पर चल रहे उप-परमाणवीय कण (subatomic particles) होते हैं।

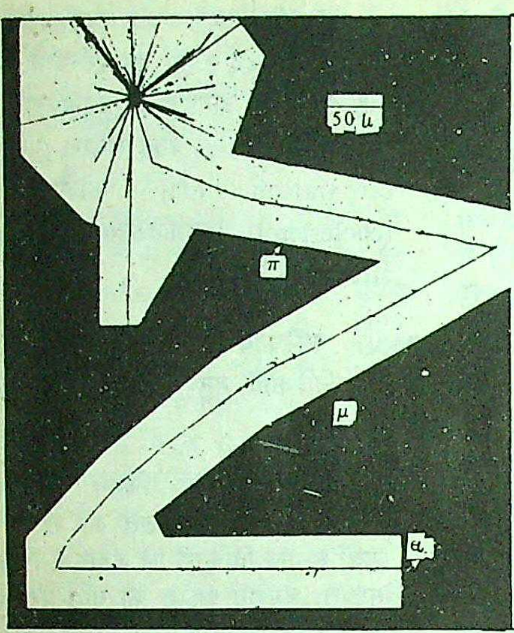
अन्तरिक्ष किरणें दो प्रकार की होती हैं: प्राथमिक और गौण। प्राथमिक अन्तरिक्ष किरणें अन्तरिक्ष की सभी दिशाओं से धरती की ओर आती हैं लेकिन उनमें से



चित्र 199. हृदय धमनियां : बाईं हृदय धमनी रक्त के थक्के के कारण अवरुद्ध हो गई है – इससे हृदय का वह भाग क्षतिग्रस्त हो गया है, जिसे उक्त धमनी रक्त पहुंचाती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 200. अन्तरिक्ष किरणों के पथ-चिन्हों (track) का एक नमूना। एक उच्च-ऊर्जा युक्त अन्तरिक्ष किरणकण (एक फोटॉन)एक परमाणु से टकराता है *(ऊपर बाईं ओर)* और उससे अनेक गौण कणों का निर्माण होता है। इनमें से एक दाहिने सिरे की ओर जाता है, जहां वह दो कणों में भंग हो जाता है, जिनमें से एक कण कोई चिन्ह नहीं छोड़ता और दूसरा बाईं ओर जाता है, जहां *(बाईं ओर नीचे)* वह पुनः तीन कणों में भंग हो जाता है, जिनमें से दो दिखाई नहीं देते और तीसरा (एक इलेक्ट्रान) पुनः दाहिनी ओर जाता है।

अधिकांश वायुमंडल के कारण धरती तक नहीं पहुंच पातीं। धरती के वायुमंडल में प्राथमिक किरणें वायु के परमाणुओं से टकराती हैं और उप-परमाणवीय कणों की एक नई बौछार उत्पन्न हो जाती है। इन्हें गौण अन्तरिक्ष किरणें कहा जाता है। उसके बाद कुछ गौण अन्तरिक्ष किरणें निचले वायुमंडल में वायु में अन्य परमाणुओं से टकराती हैं और द्वितीय श्रेणी की गौण अन्तरिक्ष किरणों का निर्माण होता है। इस प्रकार धरती तल तक पहुंचते-पहुंचते अन्तरिक्ष किरणों की अधिकांश ऊर्जा का ह्रास हो जाता है।

प्राथमिक अन्तरिक्ष किरणें हमारी आकाशगंगा में मुख्यतः अधिनवतारों (supernovae) और उनसे निकले पदार्थ से उत्पन्न होती हैं। कुछ अन्तरिक्ष किरणें दूसरी आकाश-गंगाओं से भी आती है। सूर्य और सौर मंडल के कुछ ग्रह भी अन्तरिक्ष किरणों का निर्बल स्रोत हैं। प्राथमिक अन्तरिक्ष किरणों में मुख्यतः प्रोटोन और अल्फा-कण होते हैं। उनमें अरबों इलेक्ट्रान वोल्ट तक की, अर्थात् मानव निर्मित त्वरकों के कणों द्वारा अर्जित ऊर्जा से बहुत अधिक, ऊर्जा होती है। गौण अन्तरिक्ष किरणों में गामा किरणें और मीसोन, प्रोटोन, न्युट्रान, इलेक्ट्रान और पॉजीट्रान जैसे कण होते हैं;ये धरती की प्रत्येक वस्तु से लगातार टकराती रहती हैं। उनमें प्राथमिक अन्तरिक्ष किरणों की तुलना में बहुत कम ऊर्जा होती है।

अन्तरिक्ष किरणें जीवों के जीनों (genes) में परिवर्तन [या उत्परिवर्तन (mutations)] उत्पन्न करती हैं। प्राचीन सामग्री के रेडियोधर्मी काल निर्धारण में प्रयुक्त कार्बन-14 के निर्माण में भी अन्तरिक्ष किरणों की महत्त्वपूर्ण भूमिका है। अन्त में, अन्तरिक्ष किरणें वैज्ञानिकों को हमारी आकाशगंगा की संरचना के बारे में जानकारी भी प्रदान करती हैं। [देखिए कार्बन काल निर्धारण (carbon dating), जीन (gene)]

0607-08. ब्रह्माण्ड विज्ञान (cosmology)

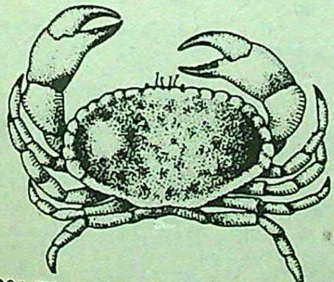
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

का अर्थ है ब्रह्माण्ड का वैज्ञानिक अध्ययन । यह विशाल भौतिक ब्रह्माण्ड के सभी पहलुओं - उसकी अन्तर्वस्तुऐं (contents), गठन और इतिहास – का अध्ययन करता है । ब्रह्माण्ड विज्ञान की मुख्य शाखा ब्रह्माण्डोत्पत्ति विज्ञान (cosmogony) है– इसके अन्तर्गत समग्र ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति और विकास, तथा उसमें सम्मिलित सभी पिण्डों की उत्पत्ति का अध्ययन किया जाता है । चूंकि ब्रह्माण्डोत्पत्ति विज्ञान में सृष्टि की उत्पत्ति का अध्ययन किया जाता है, इसलिए भूतकाल में यह, धर्म अथवा पुराणशास्त्र का एक अंग था ।

ब्रह्माण्ड की उत्पत्ति का सर्वाधिक व्यापक व मान्य सिद्धांत प्रचण्ड विस्फोट सिद्धांत (Big Bang theory) है । स्थायी दशा सिद्धांत (Steady State theory) एक वैकल्पिक सिद्धांत है, जो बताता है कि ब्रह्माण्ड का कोई आरम्भ नहीं है और आज भी ब्रह्माण्ड लगभग वैसा ही है, जैसा वह पहले हमेशा था । [प्रचण्ड विस्फोट सिद्धांत (Big Bang theory) देखिए]

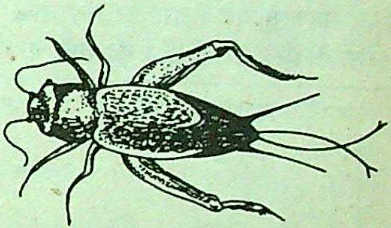
0609-10. केकड़ा (crab) एक छोटा गोलाकार शरीर वाला जीव होता है जो धरती या पानी में रहता है । यह महचिंगटों (lobsters), श्रिम्पसों (shrimps), और सभी



चित्र 201. एक प्रकार का भोज्य केकड़ा । केकड़े संधिपाद जीव होते हैं ।

परूष-कवचियों (crustaceans) से मिलता-जुलता जीव है । ये सब संधिपाद (जुड़ी-टांगों वाले) अकशेरूकी (बिना रीढ़ वाले) संघ के सदस्य हैं । केकड़े के 10 पैर होते हैं और इसके चलने का ढंग विचित्र होता है– यह आगे-पीछे के बजाय बगल की ओर चलता है । खतरा आने पर केकड़े जमीन के नीचे छुप जाते हैं । कुछ केकड़े, विशेषतया समुद्र में पाये जाने वाले केकड़े, बहुत बड़े आकार के होते हैं । जापान के जाइंट स्पाइडर केकड़ों का बाजु-विस्तार (armspread) 12 फुट तक हो सकता है । कई प्रकार के केकड़े खाये भी जाते हैं ।

0611. झींगुर (cricket) लगभग 1 इंच लम्बा कीड़ा होता है। यह टिड्डी का निकट सम्बन्धी है। इसकी पीठ चपटी होती है और इसके अग्रभाग में लम्बी श्रृगिंकायें



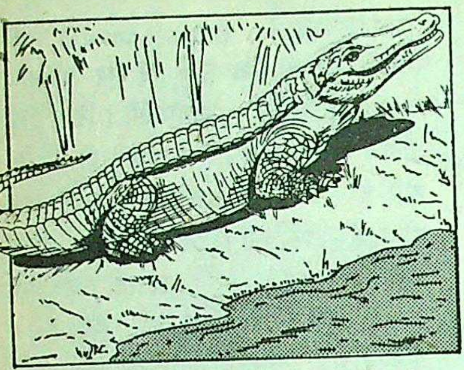
चित्र 202. घरों में पाया जाने वाला झींगुर – इसके संधियुक्त पैर स्पष्ट दिख रहे हैं जिस कारण यह आर्थोपोड संघ का सदस्य बना।

(antennae) होती हैं। नर के प्रत्येक पंख पर एक खुरदरा भाग होता है जिन्हें आपस में रगड़कर वह शोर करता है। लोग इसे झींगुर का "गाना" कहते हैं। मादा झींगुर शोर नहीं करती।

0612-13. मगरमच्छ (crocodile) जीवित सरीसृपों (reptiles) में सबसे बड़ा प्राणी है। अधिकांश मगरमच्छ क्रूर (ferocious)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



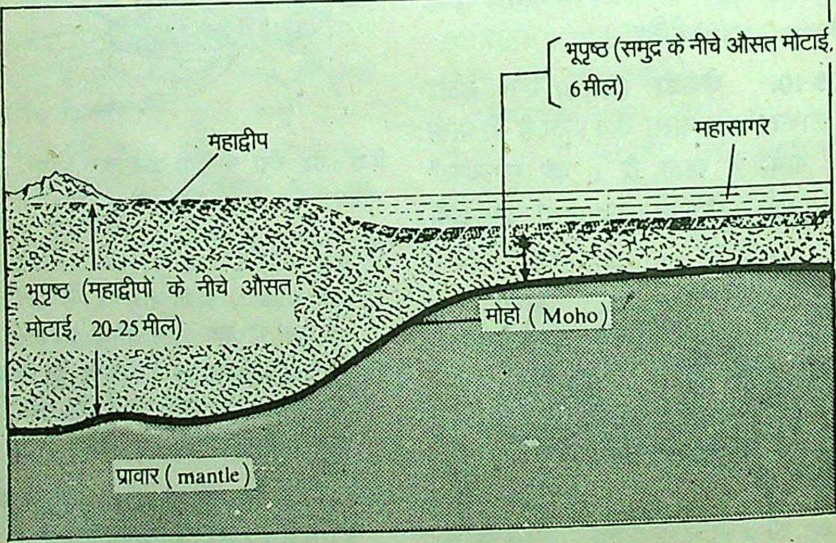
चित्र 203. मगरमच्छ – सरीसृप परिवार का सबसे बड़ा जीवित सदस्य। इसकी कमर कड़े शल्कों से ढकी हुई होती है।

होते हैं; किन्तु मात्र कुछ ही मनुष्य– भक्षी होते हैं। मगरमच्छों के लगभग 12 प्रकार ज्ञात हैं।

सामान्यतया मगरमच्छ की लम्बाई 6 से 15 फुट तक होती है, लेकिन कुछ मगरमच्छ 30 फुट तक लम्बे भी होते हैं। मगरमच्छ की दुम भारी होती है; इसी की मदद से वह तैरता है। मगरमच्छ की रक्षा के लिये उसकी पीठ की खाल के नीचे हड्डी की बड़ी-बड़ी प्लेटें होती हैं। उसकी नाक और आखें सिर के तल से ऊपर होती है, जिससे वह पानी में डूबा रहने पर भी देख सकता और सांस ले सकता है। यदि पानी के भीतर इसका मुंह खुला हो तब भी यह सांस ले सकता है। सभी मगरमच्छ मांस भक्षी होते हैं। मगरमच्छ अपना भोजन चबा कर नहीं खाते; इसके बजाय वे मांस के बड़े-बड़े टुकड़े पूरे के पूरे निगल जाते हैं। यह मात्र एक किवंदन्ति है कि अपने शिकार को निगलते समय मगरमच्छ उस 'बेचारे' पर आंसू बहाता है। इसीलिए 'मगरमच्छ के आंसू' कहावत का अर्थ 'दिखावटी सहानुभूति' है।

0614-17. भूपृष्ठ या पृथ्वी की पर्पटी (crust, earth's) पृथ्वी के कड़े बाहरी भाग को कहते हैं। इसकी मोटाई 6 मील से कुछ कम से लेकर 25 मील तक होती है। पर्पटी की मोटाई महाद्वीपों में सबसे ज्यादा और समुद्र की तली में सबसे कम होतीहै।

प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत (theory of plate tectonics) के अनुसार महाद्वीप

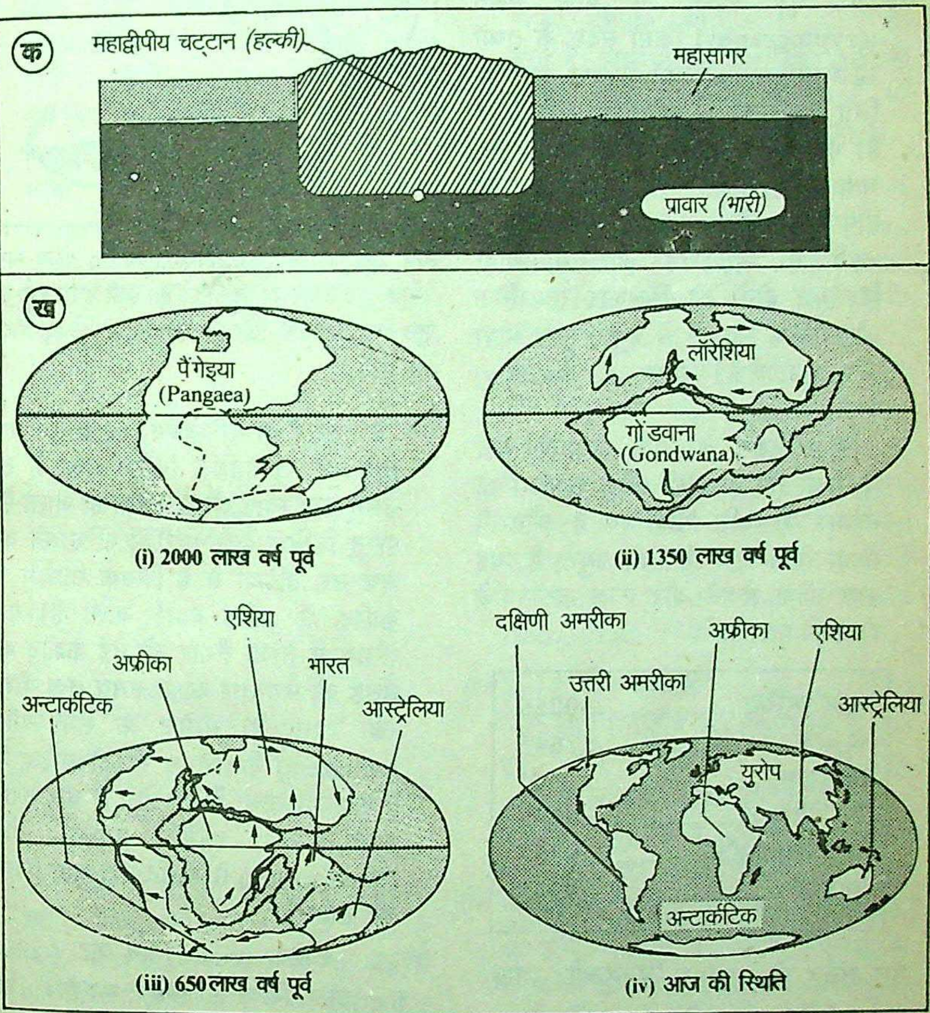


चित्र 204. भूपृष्ठ की अनुप्रस्थ काट।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

स्थिर नहीं है, बल्कि गतिमान है (विवर्तनिकी का संबंध पृथ्वी की पपड़ी के निर्माण और ढांचे से है।) महाद्वीपों की गत्यात्मकता के विचार को महाद्वीपीय विस्थापन (continental drift) भी कहा जाता है। महाद्वीपों की गति बहुत धीमी है– लगभग 1-2 इंच प्रतिवर्ष। इस सिद्धांत के प्रमाण स्वरूप निम्नलिखित प्रक्रियाएं आज भी होती हुई देखी जा सकती हैं: अटलांटिक महासागर का चौड़ा होना, तटीय कैलीफोर्निया का उत्तर की ओर खिसकना और एण्डीज़ पहाड़ों की ऊंचाई का लगातार बढ़ना। [देखिए महाद्वीप (continent); पृथ्वी की संरचना (earth, structure of) *भी देखिए*]



चित्र 205. तैरते हुए महाद्वीप : (क) विशाल महाद्वीप वस्तुतः तैरती हुई चट्टानें हैं। चूंकि महाद्वीपीय चट्टान पृथ्वी के प्रावार से हल्की होती है, अतः वह उस पर उसी प्रकार तैरती है जैसे पानी पर लकड़ी। (ख) महाद्वीपीय विस्थापन का प्रस्तावित सिद्धान्त। यह सिद्धान्त महाद्वीपों के निर्माण का बोध कराता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

0618. चंद्र पर्पटी (crust, lunar) चांद की पपड़ी को कहते हैं, जिसकी मोटाई कहीं कम और कहीं ज्यादा है। संभवतः पपड़ी के नीचे कई सौ मील गहराई तक प्रावार शैल (mantle rock) है। चांद का क्रोड़ (core) अंशत पिघला हुआ है। [चांद (moon) *भी देखिए*]

0619. गूढ़ लेखन या बीज लेखन (cryptography) किसी संदेश के तथ्यों को अनाधिकृत व्यक्तियों से गुप्त रखने के लिए गूढ़ भाषा के प्रयोग को कहा जाता है। गूढ़ लेखन की गूढ़ भाषा को समान्य भाषा में समझने की तकनीक को गोप्यभाषा विश्लेषण (cryptanalysis) कहते हैं। गूढ़लेखन और गोप्यभाषा विश्लेषण दोनों को मिलकार राजनयिक और सैनिक सेवाओं में प्रयुक्त गुप्त भाषा (या कूट लेख) शास्त्र (cryptology) बनता है।

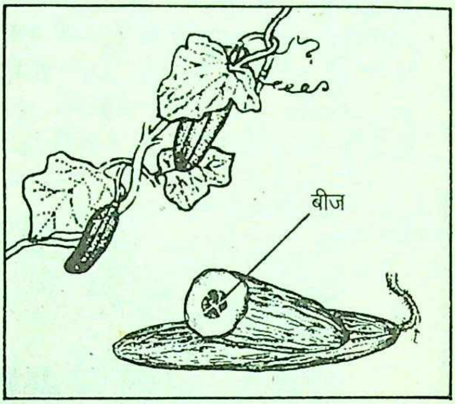
गुप्त लेखन का एक उदाहरण यहां दिया जा रहा है। इसमें संदेश के शब्दों को संख्याओं में व्यक्ति किया गया है; कौन-सी संख्या किस शब्द के लिए प्रयुक्त है, यह बात संदेश भेजने और प्राप्त करने वाले दोनों को पता है:

आज पहुंचिए	0056
न्यू यार्क	7645
विध्वंसक	1121
सैन फ्रांसिस्को	0032
आज रवाना होना	8732
पनडुब्बी	9345

इस संकेत के अनुसार 'पनडुब्बी आज न्यूयार्क से रवाना हो गई' को इस प्रकार लिखा जाएगा :

9345 8732 7645

0620. ककड़ी (cucumber) कद्दू परिवार का एक सदस्य है। इसका खाने योग्य भाग इसका हरा फल होता है।



चित्र 206. ककड़ी : इस वनस्पति का हरा भोज्य भाग वस्तुतः एक प्रकार का फल होता है। इसी पादप कुल के कुछ अन्य सदस्य हैं : खरबूजा, तरबूज, पेठा, कद्दू, घिया और तुरई।

0621. तराई या परिसाधन (curing): जब मांस को परिसाधित किया जाता है तो उसमें नया स्वाद और रंग पैदा हो जाता है। परन्तु सिविल इंजीनियरी में परिसाधन का अर्थ उस प्रक्रिया से है जिसके माध्यम से कंक्रीट की शक्ति बढ़ाई जाती है। गर्म मौसम में ताजा तैयार की गई कंक्रीट की सतह को लगातार काफी समय तक गीला रखा जाता है। सीमेन्ट के रोमी-उपांग (whiskers) कैलशियम हाइड्रोक्साइड के नोकदार क्रिस्टलों से बने होते हैं और तराई करने पर इनके गुम्फन होने (interlocking) से सीमेंट एक कड़ा पदार्थ बन जाता है।

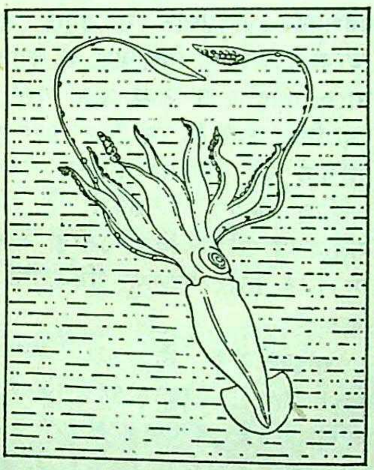
0622. क्युसेक (cusec) घन फुट (cubic foot) प्रति सेकिण्ड का संक्षिप्त रूप है। यह द्रव के बहाव की इकाई है। कोई द्रव एक घन फुट मात्रा में एक सेकिण्ड तक बहे, तो उसकी कुल मात्रा एक क्युसेक कहलाती

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है । यह किसी तालाब या बांध से बह रहे पानी को नापने की एक सुविधाजनक इकाई है, लेकिन मात्र तभी जब पानी का बहाव एक समान रहे ।

0623. **कटलफिश (cuttlefish)** या सामान्य सीपिया, मछली नहीं वरन् ऑक्टोपस जैसा एक समुद्री जानवर है। इसके मुंह के गिर्द आठ बाहें और दो लम्बे स्पर्शक (tentacles) होते हैं; स्पर्शकों में चूषक होते हैं, जिन्हें यह अपना शिकार पकड़ने के लिए प्रयोग करती है। तैरते समय कटलफिश अपने शरीर के भीतर गैस की मात्रा को नियंत्रित करके अपनी उत्पलावकता को विनियमित कर सकती



चित्र 207. कटलफिश – नाम के प्रतिकूल, यह मछली नहीं होती – इसकी रीढ़ की हड्डी नहीं होती। यह सीपी वाले समूह का बिना रीढ़ का जीव है।

है। संकट पड़ने पर यह अपने शत्रु को भ्रान्ति में डालने के लिए अपने शरीर से स्याही जैसा एक द्रव निकालती है, जिससे पानी धुंधला हो जाता है। पेंटरों द्वारा प्रयोग किया जाने वाला सीपिया नामक भूरा वर्णक कटलफिश से ही प्राप्त होता है।

0624. **साइबर्नेटिक्स (cybernetics)** में उन विधियों की परस्पर तुलना और अध्ययन किया जाता है जिनके द्वारा जानवर और मशीनें अपने आन्तरिक कार्य और गति को नियंत्रित करते हैं। इस अध्ययन में इस बात का विश्लेषण किया जाता है कि स्वचलन उपकरण [जैसे तापस्थापी और कम्प्यूटर] और तंत्रिका तंत्र (विशेषतया मस्तिष्क) किस प्रकार सूचना प्राप्त करते, उसका संसाधन करते और उसे प्रेषित करते हैं। साइबर्नेटिक्स से तंत्रिका तन्त्र को समझने और स्वचालित उपकरणों को सुधारने, दोनों कामों में मदद मिलती है।

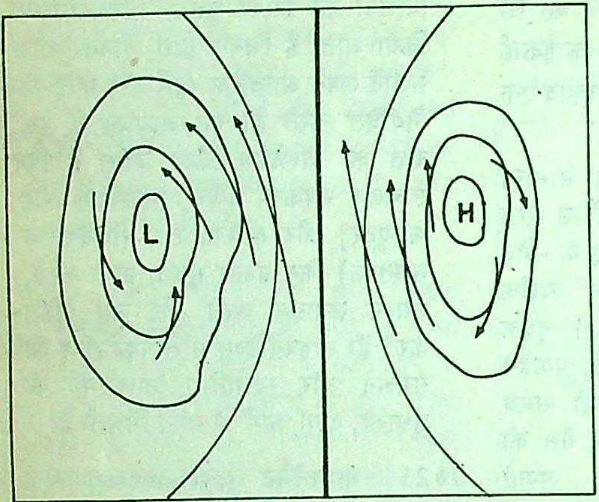
0625. **साइक्लैमेट (cyclamates)** एक प्रकार के शर्करा प्रतिस्थापी (sugar substitutes) या कृत्रिम मिठास प्रदाता (artificial sweeteners) हैं। शर्कर प्रतिस्थापियों में शर्करा का मीठा स्वाद तो होता है किन्तु शर्करा की पौष्टिकता नहीं। ऐसे प्रतिस्थापी मधुमेह रोगियों के लिए उपयोगी होते हैं।

सैकरिन, साइक्लैमेट और अन्य शर्करा प्रतिस्थापी टॉलवीन व ऐनिलिन जैसे रासायनिक यौगिकों से बनाये जाते हैं [कोलतार (coal tar), सैकरिन (saccharine) *भी देखिए*]

0626-27. **चक्रवात (cyclone)** किसी निम्न वायुमण्डलीय दाब वाले क्षेत्र के गिर्द हवा की वर्तुल गति (circular movement) को कहते हैं। चक्रवात प्रायः पतझड़, जाड़े और बसन्त ऋतुओं में चलते हैं, और ग्रीष्म में कम चलते हैं। तूफानी वर्षा और मेघाछन्न मौसम चक्रवातों के आम परिणाम हैं। उत्तरी गोलार्द्ध में चक्रवात वामावर्त्त (clockwise) घूर्णन करते हैं। यदि चक्रवात के केन्द्र में वायुमण्डलीय दाब अत्यधिक न्यून हो, तो उसे प्रभंजन (hurricane) या टाइफून (typhoon)कहा जाता है। सबसे तेज और

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

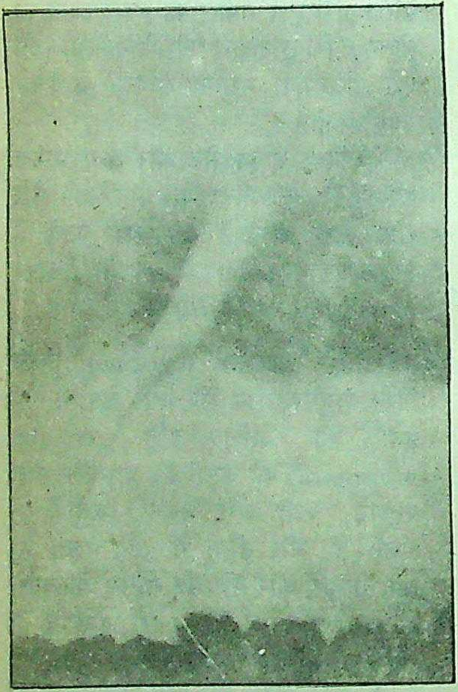


H = उच्च वायुमण्डलीय दाब का क्षेत्र

L = निम्न वायुमण्डलीय दाब का क्षेत्र

चित्र 208. चक्रवात : उत्तरी गोलार्द्ध में किसी निम्न वायुमंडलीय दाब वाले क्षेत्र के गिर्द हवायें वामावर्त्त चलती हैं, और उच्च वायुमंडलीय दाब वाले प्रदेश के गिर्द दक्षिणावर्त्त। दक्षिण गोलार्द्ध में पृथ्वी के घूर्णन के कारण हवाओं के बहने की दिशाएं इसके विपरीत होती हैं।

विनाशकारी चक्रवातों को बवंडर (tornadoes) कहा जाता है।



चित्र 209. बवंडर : इस कीपनुमा बादल के भीतर वायु की गति 500 मील प्रति घंटे तक पहुंच सकती है। यह अपने रास्ते में आने वाली हर वस्तु को तोड़-मरोड़ कर रख देता है।

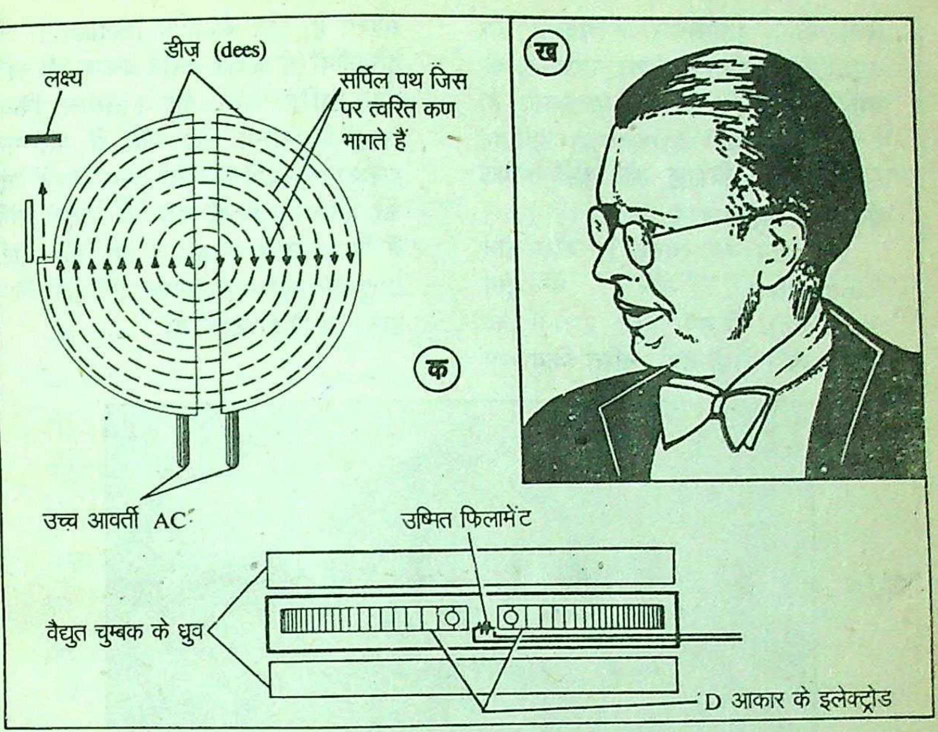
0628-32. साइक्लोट्रोन (cyclotron) नाभिकीय अनुसंधान में प्रयुक्त आयन त्वरक या परमाणु विखण्डक को कहते हैं। साइक्लोट्रोन द्वारा उच्च ऊर्जा युक्त कण पैदा किए जाते हैं। इन्हें किसी परमाणु के नाभिक को निशाना बनाकर तेजी से प्रक्षेपित किया जा सकता है जिसके फलस्वरूप नाभिक विखण्डित हो जाता है या कोई स्थिर परमाणु रेडियोधर्मी बन जाता है।

साइक्लोट्रोन में एक बेलनाकार (cylindrical) कोष्ठ होता है जिसमें एक शक्तिशाली वैद्युत चुम्बक के ध्रुवों के बीच दो खोखले इलेक्ट्रोड [जिन्हें D के आकार का होने के कारण डीज़ (dees) कहा जाता है] होते हैं। डीज़ के बीच एक गर्म फिलामेंट से इलेक्ट्रान निलकते हैं, जिनसे ऑयन बनते हैं। जब डीज़ में से प्रत्यावर्ती धारा (a.c.) गुजारी जाती है, तो ऑयन सर्पिल मार्ग पर चलते हैं और तेज गति पकड़ लेते हैं। साइक्लोट्रोन का आविष्कार 1930-31 में कैलीफोर्निया विश्वविद्यालय के वैज्ञानिक, अर्नेस्ट ओ० लारेन्स, ने किया था।

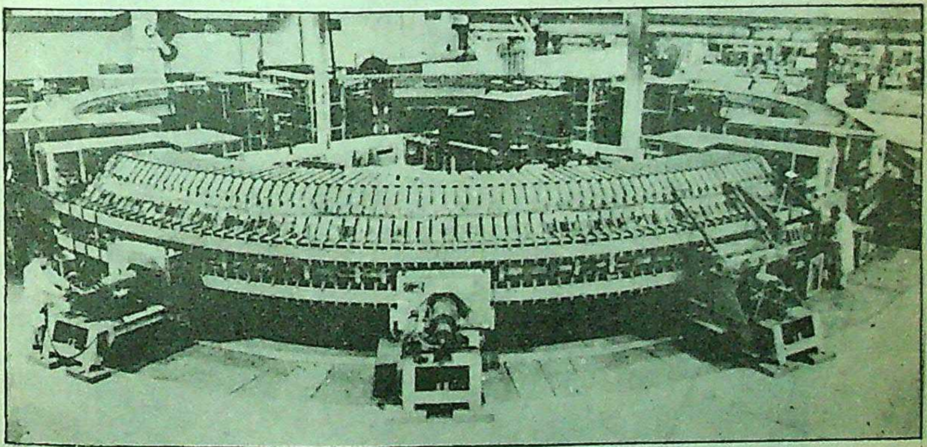
साइक्लोट्रोन का प्रयोग प्रोटोनों,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 210. साइक्लोट्रॉन : (क) साइक्लोट्रॉन का क्रिया सिद्धांत, (ख) अमरीकी भौतिकी वैज्ञानिक, अर्नेस्ट ओ. लारेंस, जिसने साइक्लोट्रॉन का आविष्कार किया था। उसे 1939 में परमाणु विखण्डक (साइक्लोट्रॉन) का निर्माण करने के उपलक्ष्य में नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया।



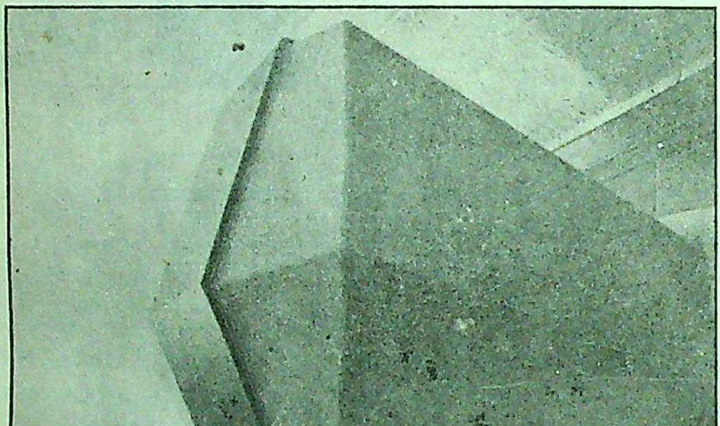
चित्र 211. अमरीका की ब्रूक हैवेन प्रयोगशाला में विद्यमान विशालकाय कास्मोट्रॉन, जो प्रोट्रोनों को करीब-करीब प्रकाश की गति तक त्वरित कर सकता है। बीवाट्रॉन, अमरीका के कैलीफोर्निया विश्वविद्यालय में विद्यमान इसी प्रकार की एक मशीन है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अल्फा-कणों (हीलियम नाभिकों) और ड्युटेरॉनों (भारी हाइड्रोजन नाभिकों) को त्वरित करने के लिए किया जाता है। सिन्क्रो-साइक्लोट्रोन (synchrocyclotron) एक अपेक्षाकृत विशाल और कहीं अधिक शक्तिशाली मशीन होती है ।

कुछ अन्य कण-त्वरक हैं: कॉस्मोट्रोन (cosmotron) और बीवाट्रोन (bevatron), जिसके द्वारा प्रोटोनों को अति उच्च गतियों तक त्वरित किया जा सकता है; और बीटाट्रोन (betatron) जो इलेक्ट्रोनों को करीब-करीब प्रकाश की गति तक त्वरित करने हेतु इस्तेमाल किया जाता है। इतनी तीव्र गति से गतिमान इलेक्ट्रान अत्यधिक कठोर ऐक्स-किरणें पैदा कर सकते हैं, जिन्हें शरीर के भीतरी भागों में स्थित कैंसर के इलाज हेतु और मोटी धातु के पार फोटोग्राफ लेने के लिए इस्तेमाल किया जाता है।



चित्र 212. विकिरण के माध्यम से कैंसर के इलाज के लिए संसार का सबसे शक्तिशाली बीटाट्रॉन, जो अमरीका में बोस्टन विश्वविद्यालय के मेडिकल सेंटर में लगा है। (चित्र 120 से *तुलना करें*)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

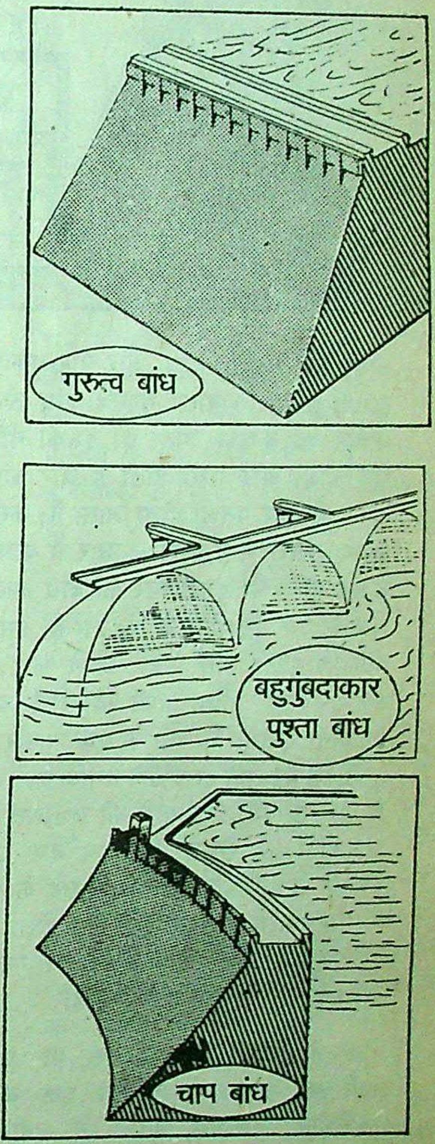
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

0633. डाल्टनिज्म (Daltonism) एक प्रकार की वर्धान्धता (colour blindness) को कहते हैं जिसमें रोगी हरे और लाल के बीच फर्क नहीं कर पाता। इस रोग का यह नाम अंग्रेज वैज्ञानिक जॉन डाल्टन के नाम पर पड़ा है जो इससे ग्रस्त थे। जॉन डाल्टन अपने परमाणु सिद्धांत और गैसों के अध्ययन के लिए प्रसिद्ध हैं। उनका सबसे विख्यात प्रतिपादन 'डाल्टन का आंशिक दाब का नियम' (Dalton's law of partial pressures) है।

चित्र 213. ब्रिटेन के प्रसिद्ध रसायन वैज्ञानिक, जॉन डॉल्टन।

0634-36. बांध (dam) किसी नदी जैसे जल पिंड पर बनाया गया एक अवरोध होता है। इसे बनाने का प्रयोजन पानी को रोकना और एक जलाशय बनाना होता है, जिसके पानी को अनेक कार्यों, जैसे सिंचाई के लिए, पीने के पानी के रूप में या जल-विद्युत् उत्पन्न करने के लिए इस्तेमाल किया जा सके। (जल-विद्युत् का अर्थ है गिरते हुए पानी से चालित टरबाइनों से जुड़े जेनरेटरों द्वारा उत्पन्न विद्युत्।) बांध बाढ़ों को रोकने या उनपर नियन्त्रण रखने के लिए भी बनाए जाते हैं।

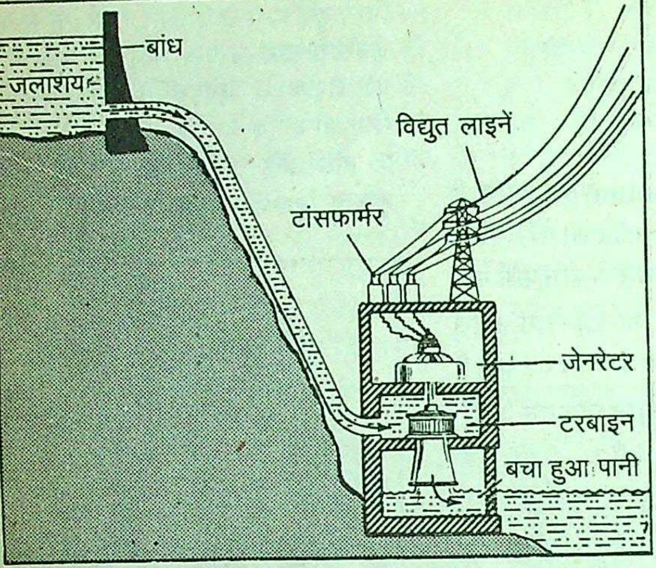
बांध कई प्रकार के होते हैं; जैसे गुरूत्व (gravity) बांध, पुश्ता (buttress)



चित्र 214. विभिन्न प्रकार के बांध।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 215. बांध से बिजली कैसे बनाई जाती है? जलाशय का पानी जब नीचे की ओर बहता है, तो उससे टरबाइनें चलती हैं; उनके चलने से जेनरेटर चलता है, और इससे बिजली बनती है। ट्रांसफार्मर की मदद से वोल्टता समुचित स्तर पर रखी जाती है और विद्युत तारों की सहायता से विद्युत को उपभोक्ताओं तक भेजा जाता है।

बांध, चाप (arch) बांध, और चाप-गुरूत्व (arch-gravity) बांध। गुरूत्व बांध ठोस कंक्रीट का बनाया जाता है। इसकी नींव खूब चौड़ी और भारी होती है और बांध ऊपर की ओर पतला होता जाता है; अतः इसका ऊपरी भाग इसके आधार से काफी संकरा होता है। इस प्रकार का बांध अपने भार के बल पर पानी को रोकता है। इसके विपरीत पुश्ता बांध केवल अपने भार के बल पर नहीं, बल्कि अपने स्वरूप के बल पर पानी रोकता है; नदी के एक किनारे से दूसरे किनारे तक ठोस खंभे बनाये जाते हैं; ये खंभे उन पतली दीवारों को संभालते हैं, जो पानी को रोकती हैं। चाप बांध एक किनारे से दूसरे किनारे तक मेहराब के रूप में (न कि एक सरल रेखा में) होता है। चाप-गुरुत्व बांध, चाप बांध और गुरुत्व बांध का मिला-जुला रूप होता है।

बड़े बांधों से पर्यावरण पर प्रायः प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। एक बड़ा, गतिहीन जलाशय बनाने से नदी में पारिस्थितिक संतुलन (ecological balance) बिगड़ सकता है और कुछ ही वर्षों में सब मछलियां और सम्पूर्ण जल जीव नष्ट हो सकते हैं। दूसरे, एक बड़े जलाशय के आसपास वाले क्षेत्रों में जल-वाहित (water borne) बीमारियां खूब फ़ैलती हैं और जलाशय भरने के कारण उसके आसपास के गांव विस्थापित हो जाते हैं।

भारत का भाखड़ा बांध संसार के सबसे ऊंचे बांधों में एक है। यह सतलुज नदी पर बनाया गया है और 742 फुट ऊंचा है। यह गुरुत्व प्रकार का बांध है।

0637. **रूसी (dandruff)** शिरोवल्क (सिर की त्वचा) की एक विशेष अवस्था को कहते हैं जिसमें त्वचा की तेल (sebaceous) ग्रन्थियों के अति-स्राव के फलस्वरूप सफेद शल्क (flakes) जमा हो जाते हैं। रूसी का वास्तविक कारण अविदित है। इससे आमतौर पर कोई हानि नहीं होती पर खोपड़ी में खुजलाहट हो सकती है। इसका कोई स्थायी इलाज नहीं है। शैम्पू के बार-बार प्रयोग से शल्क हटाए

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

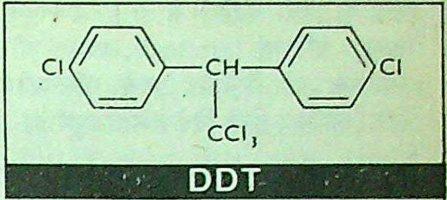
जा सकते हैं।

0638-41. **दिन (day)** दो क्रमिक मध्यान्हों के बीच के औसत समय को कहते हैं। मध्यान्ह (या दोपहर) वह क्षण है जब सूर्य आकाश में सबसे ऊपर होता है। एक दिन उतना समय भी होता है जितना पृथ्वी को अपनी धुरी पर एक पूरा चक्कर लगाने में लगता है। रोजमर्रा के प्रयोग में दिन 24 घण्टे का माना जाता है। लेकिन खगोलशास्त्री नाक्षत्र दिन (sidereal day) का प्रयोग करते हैं; जो तारों के संदर्भ में पृथ्वी के घूर्णन पर आधारित है। एक नाक्षत्र दिन 23 घण्टे 56 मिनट और 4.09 सेकेण्ड का होता है।

ज्वार भाटों के कारण पृथ्वी का चक्रण धीमा पड़ने के फलस्वरूप दिन की लम्बाई धीरे-धीरे बढ़ रही है। अगले 100 वर्षों बाद दिन की लम्बाई आज के दिन से लगभग 1/1000 सेकेण्ड अधिक होगी।

दिन शब्द का आशय बोलचाल की भाषा में उस अवधि से भी लिया जाता है जब सूर्य का प्रकाश खिल रहा हो और रात, यानि अन्धकार न हो। इस अर्थ के अनुरूप दिन और रात, बसंत विषुव (spring equinox) और शरद् विषुव (fall equinox) के दिनों को छोड़ कर, केवल भूमध्य रेखा पर ही बराबर होते हैं। अन्य स्थानों पर बसंत और ग्रीष्म में दिन, रातों से लम्बे होते हैं। उत्तरी गोलार्द्ध का सबसे लम्बा दिन 21 जून को होता है। [विषुव (equinox) *भी देखिए*]

0642-44. **डी० डी० टी० (DDT)** या डाइक्लोरो डाइफिनाइल ट्राइक्लोरो ईथेन एक नाशकमार पदार्थ (pesticide) है। सन् उन्नीस सौ चालीस और पचास की दशाब्दियों में कृषि में इसका व्यापक प्रयोग हुआ। डी० डी० टी० के प्रयोग पर अब रोक लगा दी गई है क्योंकि कई किस्म के कीड़े



चित्र 216.डी.डी.टी. का अणु : प्रत्येक अणु में दो बेन्जीन वलय होते हैं।

अब इस से मरते नहीं। इसके अलावा डी० डी० टी० मिट्टी और पानी में जमा होता रहता है और वहां से मछलियों, जानवरों और मनुष्य के ऊतकों में पहुंच कर जमा हो सकता है। प्रयोगशाला में जानवरों पर किये गये प्रयोगों से पता लगा है कि डी० डी० टी० से कैंसर भी हो सकता है।

नाशकमार (pesticide) उन जहरीले रसायनों को कहते हैं जो विभिन्न नाशकों, जैसे खर-पतवार, कवक और हानिकारक कीड़ों का नाश करते हैं। डी० डी० टी० वास्तव में एक कीटनाशक (insecticide) है क्योंकि यह कीड़ों (insects) को मारता है।

0645-46. **मृत्यु (death)** का अर्थ है जीवन की समाप्ति। हृदय की धड़कन बन्द होने के मात्र तीन मिनट के भीतर ही मस्तिष्क मृत हो जाता है। परम्परागत रूप में किसी व्यक्ति को मृत उस समय माना जाता है जब उसकी श्वसन-क्रिया और हृदय की धड़कन बन्द हो चुके हों और उन्हें दोबारा चालू न किया जा सके। लेकिन, कभी-कभी किसी व्यक्ति के हृदय और फेफड़ों की क्रियां बन्द हो जाने के बाद भी उसे ऐसी मशीनों की मदद से जीवित रखा जा सकता है जो शरीर के भीतर आक्सीजनित रक्त का संचरण कर सकती हैं। अतः अब यह सुझाव दिया गया है कि किसी व्यक्ति को मृत घोषित करने से पहले उसके शरीर की कम-से-कम पांच क्रियायें

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

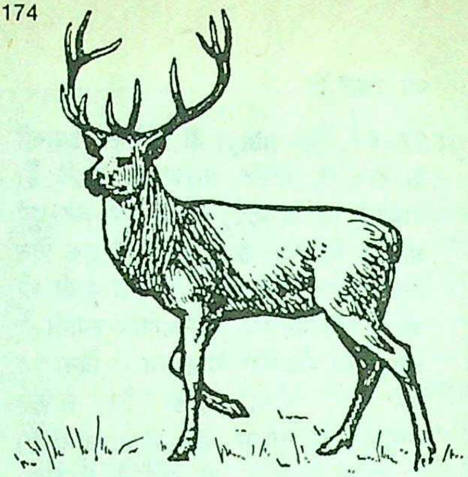
बन्द हो जानी चाहिएं। ये हैं: हृदय स्पंदन, नब्ज, प्रतिवर्त (reflexs), श्वसन और मस्तिष्क की क्रियायें। इनमें मस्तिष्कीय क्रिया का बन्द होना विशेष महत्त्वपूर्ण है।

0647-48. मृत्यु दर (death rate) किसी जन समूह में एक निश्चित अवधि के भीतर हुई मृत्युओं की संख्या को कहते हैं। किसी समुदाय में प्रति वर्ष प्रति 1000 व्यक्तियों पर मरने वालों की संख्या को मोटी मृत्यु-दर (crude death rate) कहा जाता है; इससे उस समाज के लोगों के स्वास्थ्य की स्थिति का संकेत मिलता है।

हाल ही के वर्षों में आहार में पौष्टिक तत्वों की वृद्धि, बेहतर आवास सुविधाओं और बेहतर दवाओं के फलस्वरूप मृत्यु दर में कमी हुई है।

0649-50. काढ़ा (decoction) बनाना किसी पौधे से किसी पदार्थ के कर्षण को कहते हैं। इस प्रक्रिया में पौधे को पानी में उबाला जाता है और उसके बाद उसे छाना जाता है। छने हुये द्रव को भाप बनाकर गाढ़ा किया जाता है, इस प्रकार जो पदार्थ बच रहता है उसे कर्ष या काढ़ा कहते हैं।

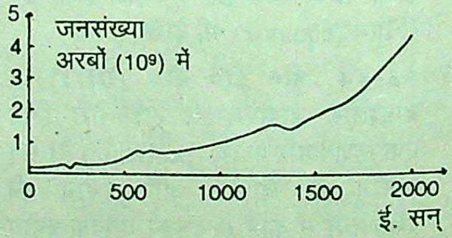
0651-52. हिरण (deer) सुन्दर, खुरवाले प्राणी होते हैं; इनके अमाशय भी मवेशियों की भांति 4- खण्डी होते हैं लेकिन, उनसे भिन्न, इनके सींग ठोस और शाखादार होते हैं जो नर हिरणों में बसंत में उगते और जाड़ों में झड जाते हैं। मादा हिरण के सींग नहीं होते। कस्तूरी हिरण के पेट में एक ग्रन्थि होती है, जिसके स्राव से कस्तूरी बनती है, ये सुगन्धों (perfumes) में आधार का काम करती है। कस्तूरी केवल वयस्क नर हिरणों में ही पाई जाती है। इसका रंग भूरा-सा होता है और गंध बहुत तेज होती है। कस्तूरी की गंध मस्कोन



चित्र 217. रक्त मृग (नर) : हिरण परिवार का एक प्रारूपी सदस्य। हिरण परिवार के लगभग 60 सदस्य हैं जो अलास्का के विशालकाय मूस से लेकर चिली के पूदू जितने छोटे हो सकते हैं–जो मात्र खरगोश जितना बड़ा होता है। सुविख्यात प्राणी रेनडीयर भी इसी कुल का सदस्य है। भारत और श्रीलंका के जंगलों में लाल-से रंग का चीतल हिरण पाया जाता है, जिसके शरीर पर वर्ष भर रहने वाले श्वेत धब्बे होते हैं। कस्तूरी मृग स्वभाव से शर्मीला होता है, इसके सींग नहीं होते परन्तु लम्बे श्वानीय (canine) दाँत होते हैं जो मुँह से बाहर निकले रहते हैं। इसका इतना शिकार किया जा चुका है कि यह जाति लगभग लुप्त हो गई है। प्रत्येक कस्तूरी मृग से एक औंस से कम कस्तूरी प्राप्त होती है।

नामक एक पदार्थ के कारण होती है; मस्कोन अब संश्लिष्ट भी बनाया जा सकता है।

0653-55. जनसांख्यिकी (demography)



चित्र 218. पिछले 2000 वर्षों के दौरान मानव जनसंख्या में हुई वृद्धि।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अध्ययन की वह शाखा है जिसके अन्तर्गत मनुष्य की जनसंख्या से सम्बन्धित विभिन्न आंकड़े, जैसे संख्या, वितरण, मृत्युदर, जन्मदर आदि, एकत्र किये जाते हैं और उनका विश्लेषण किया जाता है।

0656. **वृक्षविज्ञान (dendrology)** [देखिए वृक्ष (tree)]

0657-59. **घनत्व (density)** किसी पदार्थ के द्रव्यमान को उसके आयतन से भाग देकर निकाला जाता है। किसी पदार्थ के एक निर्धारित आयतन का द्रव्यमान जितना अधिक होता है, उसका घनत्व उतना ही अधिक होता है। उदाहरण के लिए, एक घन फुट सीसे का भार एक घन फुट अल्युमीनियम के भार से अधिक होता है, अतः उसका घनत्व अधिक होता है। गैसों का घनत्व द्रवों से कम, और द्रवों का घनत्व उन्हीं रासायनिक संरचनाओं वाले ठोस पदार्थों से कम होता है। पानी का घनत्व 1 ग्राम प्रति मिली लिटर होता है।

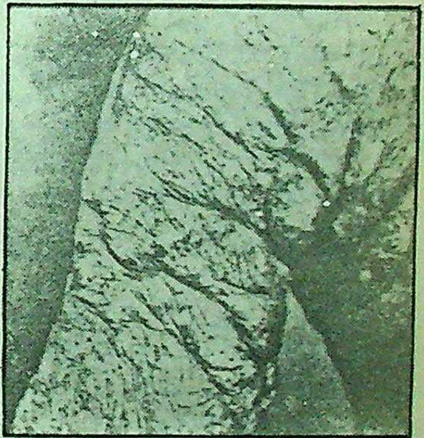
सापेक्ष घनत्व (specific gravity) किसी पदार्थ के घनत्व और पानी के घनत्व के बीच के अनुपात को कहते हैं । चूंकि यह एक अनुपात होता है, अतः इसकी कोई इकाई नहीं होती । इसके विपरीत, घनत्व की इकाइयां होती हैं, जैसे (इतने) ग्राम प्रति मिलीलिटर या (इतने) किलोग्राम प्रति लिटर ।

0660. **डेनसिटोमीटर (densitometer)** से किसी फोटोग्राफ के विभिन्न भागों की चमक तथा कालापन नापा जाता है। यह नाप फोटोग्राफिक प्रयोजनों के लिए, जैसे रंगीन प्रिंट बनाने के मामले में; या वैज्ञानिक प्रयोजनों के लिए; जैसे फोटोग्राफ द्वारा तारों (stars) की चमक की नाप, के लिए की जा सकती है।

डेनसिटोमीटर में एक प्रकाश बल्ब और एक प्रकाश मीटर होता है। जिस वस्तु की नाप की जानी होती है, उसे प्रकाश बल्ब और प्रकाश मीटर के बीच रख दिया जाता है ताकि प्रकाश मीटर उसका प्रकाशीय घनत्व (optical density) नाप सके। प्रकाशीय घनत्व का अर्थ होता है पारदर्शिता (transparency) या पारेषित प्रकाश का प्रतिलोम।

सबसे पहले हण्टर और ड्रिफील्ड ने एक फोटोग्राफिक निक्षेप में चांदी के द्रव्यमान और उसके प्रकाश-अवशोषण व प्रकाश-पारेषण गुणों के बीच मात्रात्मक संबंध व्यक्त किया था। प्रकाश घनत्व एक अनुलोम लॉगरिथमीय (inverse logarithmic) मापक्रम पर नापा जाता है; यदि कोई पदार्थ अपने ऊपर पड़ने वाले प्रकाश का 10 प्रतिशत भाग पारेषित करता है, उसका प्रकाश घनत्व 1 होता है; यदि वह 1 प्रतिशत प्रकाश पारेषित करता है, तो उसका घनत्व 2 होता है, आदि।

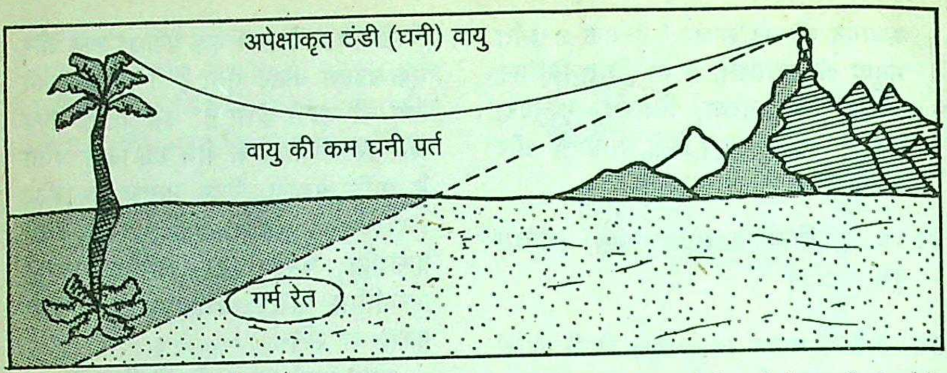
0661-62. **त्वचा शोथ (dermatitis)** का अर्थ है त्वचा की सूजन और त्वचा रोग



चित्र 219. त्वक्शोथ (या डर्मेटाइटिस) का एक उदाहरण – त्वचा सूज कर मोटी, शुष्क और खुरदरी हो गई है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 220. रेगिस्तान में मरीचिका (mirage) का बनना : रेत के अत्यधिक गर्म हो जाने से उसके संपर्क में आने वाली वायु की निचली पर्त शेष वायुमंडल से कम घनी हो जाती है। इस कारण ऊपरी वस्तुओं (जैसे पहाड़ों, वृक्षों के ऊपरी भागों) से आने वाले प्रकाश का इतना अधिक अपवर्तन (refraction) हो जाता है कि भूमि पर उनका औंधा बिम्ब बन जाता है और ऐसा लगता है कि वहां कोई जलाशय है जिसमें यह बिम्ब बन रहा है।

विज्ञान (dermatology) चिकित्सा विज्ञान का वह भाग है जिसके अन्तर्गत त्वचा और उसके रोगों का अध्ययन किया जाता है। त्वचा रोगों के विशेषज्ञ डाक्टर को डर्मेटोलॉजिस्ट कहते हैं। [त्वचा (skin) *भी देखिए*]

0663-66. रेगिस्तान (desert) उस सूखे भूक्षेत्र को कहते हैं जिसमें वनस्पति के उगने या पनपने के लिए पर्याप्त नमी नहीं होती। संसार की कुल धरती का लगभग 1/5 भाग रेगिस्तानी है। रेगिस्तान का तापमान अतिवादी होता है– बहुत गर्म या बहुत ठंडा। रेगिस्तानी वायु की सापेक्षिक आर्द्रता बहुत कम होती है। अतः गर्म सूखी हवा तीव्रता से आर्द्रता को उड़ा ले जाती है।

संसार के कुल रेगिस्तानों में रेतीले रेगिस्तान का भाग थोड़ा ही है। अधिकांश रेगिस्तानों में दांतेदार पहाड़ या ऊंचे-नीचे पाषाण-खण्ड होते हैं। कुछ अन्य रेगिस्तान चट्टानी पठार होते हैं। रेगिस्तान की मोटी मिट्टी को यदि पर्याप्त पानी मिल सके तो वह भी प्रायः सामान्यतया उर्वर हाती है। मरू उद्यान (oasis) किसी रेगिस्तान का ऐसा हराभरा उर्वर भाग होता है जिसे भूमिगत नदी या चश्मों से पानी प्राप्त होता रहता है।

रेगिस्तानी क्षेत्र प्रायः खनिज निक्षेपों में समृद्ध होते हैं। चिली के रेगिस्तानों से सोडियम नाइट्रेट नामक नमक प्राप्त होता है। उत्तरी और दक्षिणी अमरीका में रेगिस्तानी प्रदेशों से तांबा और अन्य धातुयें प्राप्त होती हैं। सऊदी अरब, ईरान, ईराक और अफ्रीका की रेगिस्तानी पट्टी (desert belt) में रेगिस्तानी मिट्टी से पेट्रोलियम निकाला जाता है।

0667. भंजक आसवन (destructive distillation) [*देखिए* कोल गैस (coal gas)]

0668-71. अपमार्जक (detergents) और साबुन सफाई करने वाले पदार्थ हैं; इन्हें अनेक कार्यों में इस्तेमाल किया जाता है। साबुन खुद भी अपमार्जक होता है, किन्तु सामान्य व्यवहार में अपमार्जक से आशय केवल संश्लिष्ट अपमार्जकों से होता है, जो

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

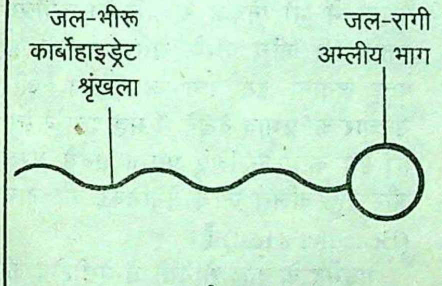
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कपड़ा धोने के काम आते हैं। ये दोनों पदार्थ पानी के पृष्ठ-तनाव (surface tension) को कम करके अपना काम करते हैं ताकि तेल और ग्रीस पानी में घुल सकें और उन्हें दूर किया जा सके।

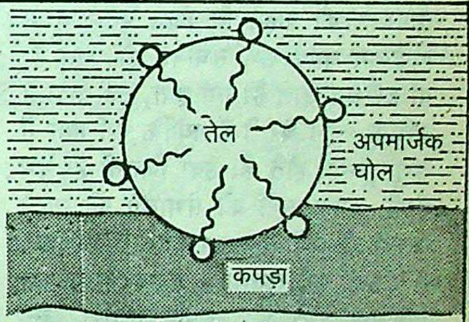
साबुन के विपरीत, अपमार्जक कठोर जल के खनिजों के साथ अभिक्रिया नहीं करते, अतः अपमार्जक कठोर जल में भी कपड़े साफ कर सकते हैं। आजकल संश्लिष्ट अपमार्जक मुख्यतः पेट्रोलियम से बनते हैं।

वाणिज्यिक अपमार्जकों का एक आम संघटक दीप्तिकारक (brightener) होता है। जब कपड़े ब्राइटनर को सोख लेते हैं, तो ब्राइटनर पराबैंगनी प्रकाश को दृश्य प्रकाश में परिवर्तित कर देता है। इस प्रकार सफेद और हल्के रंग के पड़ों को चमकदार बना देता है। [जैवअवक्रमणीय (biodegradable) *भी देखिए*]

0672-73. विस्फोट प्रेरक (detonator) : अधिकांश विस्फोटक इतने शक्तिशाली होते हैं कि यदि उन्हें सीधे ही विस्फोटित किया जाए तो वह बहुत खतरनाक होगा। इसीलिए आजकल विस्फोटकों को इस विधि से बनाया जाता है कि वे एक छोटे विस्फोट के माध्यम से ही विस्फोटित हों। यह छोटा विस्फोट एक विस्फोट प्रेरक (detonator) या बूस्टर चार्ज (booster charge) के प्रयोग से उत्पन्न किया जाता है। विस्फोट प्रेरकों को धक्के, रगड़, चिनगारी, गर्म तार, या लपट आदि से दागा जा सकता है। कुछ सामान्य विस्फोट प्रेरक हैं : मर्करी फल्मिनेट (mercury fulminate), टेट्रील (tetryl) और पेण्टोलाइट (pentolite)। इन्हें विस्फोटक के पास विस्फोटित होने के लिए रख दिया जाता है।



अपमार्जक अणु



अपमार्जक घोल में मैले कपड़े डालने पर उत्पन्न स्थिति

चित्र 221. अपमार्जकों की क्रिया विधि : रासायनिक दृष्टि से अपमार्जक मुख्यतः दीर्घ-श्रृंखला वाले (long chain) सल्फोनिक अम्लों के सोडियम लवण होते हैं। इस प्रकार प्रत्येक अपमार्जक अणु के दो भाग होते हैं : एक जल-भीरू (hydrophobic) हाइड्रोकार्बन श्रृंखला और एक जल-रागी (hydrophilic) अम्लीय भाग। कपड़ों पर लगा मैल तेल, ग्रीज या अन्य वसा-से-जुड़े धूल-कण होते हैं। जब मैले कपड़े अपमार्जक घोल में डुबाए जाते हैं, तो मैल (तेल या ग्रीज युक्त धूल) अपमार्जक अणुओं के जल-भीरू भाग के साथ जुड़ जाता है और कपड़ों को हिलाने पर उनसे पृथक होकर अपमार्जक घोल में विसरित (disperse) हो जाता है। इस प्रकार कपड़े साफ हो जाते हैं। साबुनों की क्रियाविधि अपमार्जकों से बहुत कुछ मिलती है। [देखिए साबुन (soap)]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

0674-76. ओस (dew) किसी ठंडी वस्तु की सतह पर नमी जमने से बनती है। प्रायः सुबह के समय पत्तों और घास पर ओस दिखाई देती है। बर्फ के पानी से भरे ग्लास की बाहरी सतह पर दिखाई पड़ने वाली कुहासे के बूंदें भी ओस होती हैं।

जब वायु में विद्यमान जलवाष्प पृथ्वी की सतह पर किसी ठंडी वस्तु को स्पर्श करता है, तो उस वस्तु पर ओस बन जाती है। चूंकि वायु में मिले वाष्प कण गैस के रूप में होते हैं, इसलिए ठंडक मिलने पर गैस द्रव बन जाती हैं या संघनित हो जाती है। ओस आमतौर से शाम को, रात में यो तड़के पड़ती है क्योंकि इन अवसरों पर धरती पर विद्यमान वस्तुएं अपने आस-पास की हवा की तुलना में ठंडी होती हैं। दिन में सूर्य की गर्मी से ओस भाप बन कर उड़ जाती है।

0677-78. ओसांक (dew point) उस तापमान को कहते हैं, जिस पर वायु में विद्यमान वाष्प कण संघनित हो जाते हैं, या द्रव बन जाते हैं। गर्म हवा, ठंडी हवा से अधिक स्थान घेरती है क्योंकि गर्म हवा में अणु दूर-दूर होते हैं। हवा जितनी ही गर्म होगी, वाष्प कणों को संभालने की उसमें उतनी ही अधिक क्षमता होगी। जिस हवा में उसकी पूरी क्षमता के बराबर वाष्प कण विद्यमान होते हैं, उसको सन्तृप्ति बिन्दु (saturation point) तक पहुंची हुई हवा कहा जाता है। जब ऐसी हवा का तापमान कम किया जाता हैं, तो उसके अणु अपेक्षाकृत निकट आ जाते हैं और सभी वाष्प कणों के लिए पर्याप्त स्थान नहीं बचता। अतः जो वाष्प कण फालतू होते हैं; वे संघनित हो जाते हैं। [धुन्ध (fog); आर्द्रता (humidity) *भी देखिए*]

0679-85. प्रमेह (diabetes) का अधिक उपयुक्त नाम मधुमेह (diabetes mellitus) है। यह वह रोग है जिसमें शरीर पाचनतंत्र द्वारा अवशोषित शर्करा का ठीक से प्रयोग नहीं कर पाता। मधुमेह के रोगी के रक्त में इन्सुलिन (एक हारमोन) की मात्रा सामान्य से कम होती है। पाचनतंत्र द्वारा अवशोषित शर्करा (ग्लुकोस) के शरीर द्वारा उपयोग में इन्सुलिन सहायता करती है। अतः इन्सुलिन की कमी से रक्त में ग्लुकोस का स्तर बढ़ जाता है और ग्लुकोस मूत्र में भी निष्कासित होने लगता है।

मधुमेह किसी भी आयु में हो सकता है। लेकिन ज्यादातर यह बीमारी 40 वर्ष की आयु के बाद होती है। यह पुरुषों की तुलना में स्त्रियों में दो गुनी अधिक होती है और प्रायः अनुपात से अधिक वजन वालों को होती है। मधुमेह रोग का सबसे महत्वपूर्ण कारण वंशानुगत होता है। यह संक्रामक रोग नहीं है।

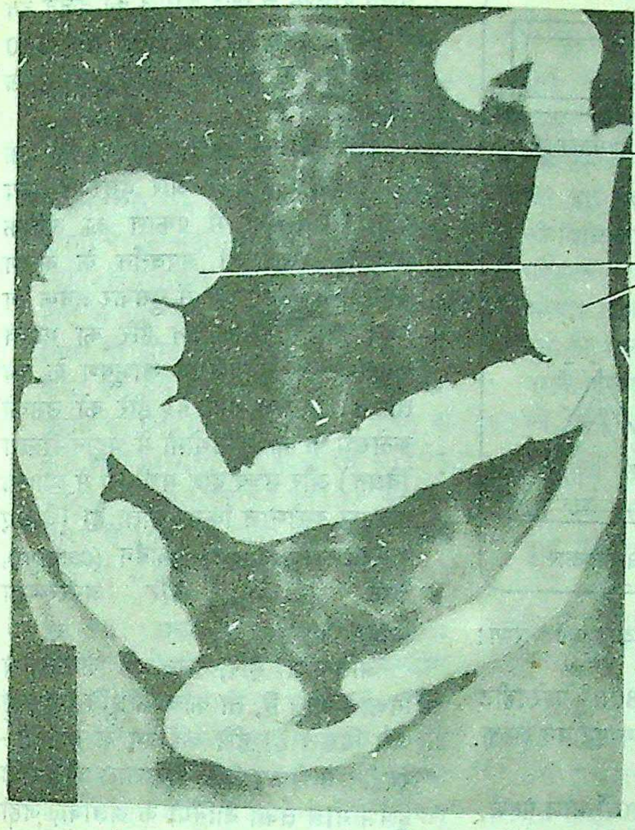
जैसा कि बताया जा चुका है, इस रोग में रक्त में शर्करा-स्तर बढ़ जाने से शर्करा पेशाब में भी निकल सकती है। इसलिए पेशाब की जांच करके उसमें शर्करा का पता लगाना इस रोग के निदान, और उपचार का प्रभाव देखने में सहायता करता है। इस कार्य के लिए प्रयुक्त सबसे सरल और बहुप्रचलित जांच बेनेडिक्ट की जांच (Benedict's test) है।

मधुमेह के कुछ रोगियों में ऐसीटोन की अधिक मात्रा भी एकत्र हो जाती है। चूंकि मधुमेह का कारण इन्सुलिन की कमी है, अतः इन्सुलिन के इन्जेक्शन देकर इसे ठीक किया जा सकता है। कुछ मामलों में मुखी (oral) दवाओं से भी मधुमेह को काबू में किया जा सकता है।

0686-88. निदान (diagnosis) का अर्थ है रोगी के लक्षणों, शारीरिक जांच और प्रयोगशाला परीक्षणों द्वारा उसके रोग को पहचानना। इस प्रयोजन के लिए ऐक्स-रे,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 222. रोग निदान की एक विधि : रोगी को बेरियम सल्फेट का निलम्बन (suspension) पिलाकर उसके उदर (abdomen) का ऐक्स-रे लिया गया है। बड़ी आंत बेरियम के कारण ऐक्स किरणों के लिए अपारदर्शी हो गई है और अस्थियों के समान स्पष्ट दिख रही है।

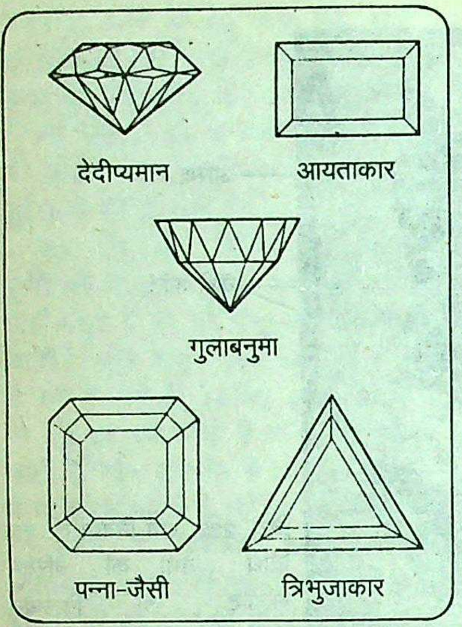
रक्त की जांच और जीवोति परीक्षा (biopsy) जैसे बहुत से परीक्षण किये जाते हैं। ऐक्स-रे द्वारा पेट आदि नरम ऊतकों (soft tissues) की जांच भी की जा सकती है। इसके लिए रोगी को ऐसे पदार्थ दिए जाते हैं जो ऐक्स किरणों के लिए अपारदर्शी हों। उदाहरण के लिए, पेट की जांच करने के लिए रोगी को बेरियम सल्फेट (जो ऐक्स किरणों के लिए अपारदर्शी होता है) का घोल पिला कर ऐक्स-रे लिए जाते हैं, इस प्रकार पेट में जख्म (ulcer) आदि का पता लग सकता है।

कैंसर का संदेह होने जैसे कुछ मामलों में बायोप्सी की जाती है। इसमें ऊतकों का एक टुकड़ा निकाल कर सूक्ष्मदर्शी यंत्र की मदद से उसका परीक्षण किया जाता है। [देखिए ऐक्स-रे (x-ray)]

0689-95. **हीरा (diamond)** एक मूल्यवान पत्थर है। यह शुद्ध कार्बन का बना होता है। यह संसार में ज्ञात सबसे कठोर पदार्थ है। हीरे को किसी दूसरे हीरे से ही खरोंचा जा सकता है। यह किसी भी ज्ञात द्रव में नहीं घुलता। न ही इसे गर्मी देकर पिघलाया जा सकता है। लेकिन 1600° फारेनहीट तापमान पर आक्सीजन की उपस्थिति में जलाये जाने पर यह कोयले की भांति जल जाता है। इसके जलने पर चमकदार प्रकाश उत्पन्न होता है किन्तु कोई राख नहीं बचती और हीरा कार्बन डाइआक्साइड में परिवर्तित हो जाता है। बिना आक्सीजन, उच्च दाब पर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 223. हीरा : अनेक प्रकार की तराश।

गरम करने से, लगभग 1800° फारेनहीट तापमान पर यह टूट कर ग्रेफाइट बन जाता है।

हीरे धरती के गर्भ में लाखों साल पहले, दाब और गर्मी के कारण बने थे। कृत्रिम हीरा, जो हर दृष्टि से प्राकृतिक हीरे के समान ही होता है, कार्बन पदार्थों को 1000,000 पौण्ड प्रति वर्ग इंच दाब और 5000° फारेनहीट के लगभग तापमान में रख कर बनाया जा सकता है। एक अन्य मानव-निर्मित पदार्थ बोराज़ोन, जो बोरोन-नाइट्रोजन यौगिक होता है, कई दृष्टियों से हीरे-जैसा होता है और हीरे जैसा कठोर भी होता है। कृत्रिम हीरा और बोराज़ेन दोनों का विकास 1950-60 के बीच हुआ और दोनों का उद्योगों में कई प्रकार का प्रयोग होता है, किन्तु वे रत्नों (gems) के रूप में उपयुक्त नहीं है।

हीरे का वजन कैरेट (carat) में नापा जाता है, ठीक उसी प्रकार जैसे शर्करा का वजन पाउण्ड में और कोयले का वजन टन में किया जाता है। एक कैरेट भार 200 मिलिग्राम, या लगभग 0.007 औंस, के बराबर होता है।

हीरे मूल्यवान इसलिए होते हैं कि एक तो वे दुर्लभ होते हैं और दूसरे वे अन्य रत्नों की तुलना में प्रकाश का अधिक अपवर्तन करते हैं। अपवर्तन के कारण प्रकाश की किरणें हीरे में घुसकर अनेक रंग प्रकट करती हैं। लेकिन हीरे का महत्व केवल उसके सौन्दर्य या आभूषण के रूप तक ही सीमित नहीं है। हीरे को उसकी कठोरता के कारण उद्योगों में चट्टान-छिद्रण (वेधन) और उच्च दाब मशीनरी में व्यापक तौर पर इस्तेमाल किया जाता है। [*देखिए* कठोरता (hardness), कार्बन (carbon), कैरेट (karat) *और* अपररूपता (allotropy)]

अधिकांश हीरे, जब वे जमीन से निकाले जाते हैं, तो कांच के धूमिल टुकड़ों जैसे दिखते हैं। हीरे कई रंग के होते हैं– रंगहीन से लेकर पीले, भूरे लाल और अति दुर्लभ नीले तक। बोर्नियो के अलावा, जहां 16 वीं शताब्दी में पहली बार हीरे निकाले गए थे, भारत लगभग सन् 800 ई० पू० से सन् 1730 ई० तक हीरों का एकमात्र ज्ञात स्रोत था। दक्षिण भारत का गोलकोंडा क्षेत्र हीरे की खानों के प्राचीनतम क्षेत्रों में से हैं। हीरे की खानों के अन्य प्राचीन क्षेत्र हैं: महानदी और गोदावरी के बीच का प्रदेश और उनके उत्तर में पन्ना का क्षेत्र। अब भारत में बहुत कम हीरा मिलता है। आजकल हीरे का एक बड़ा उत्पादक दक्षिणी अफ्रीका है।

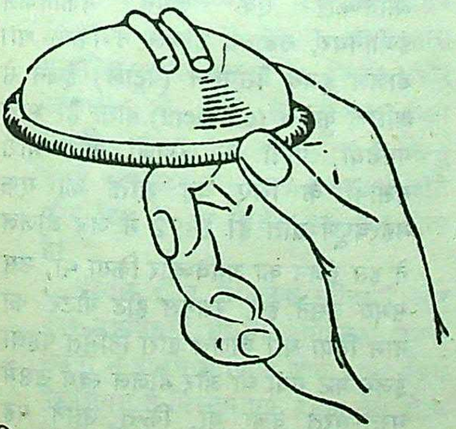
संसार में ज्ञात सबसे बड़ा हीरा कुलिनान है; यह 1905 में दक्षिणी अफ्रीका की प्रीमियर खान से निकला था और तराशे जाने से पहले इसका वजन 3106 कैरेट था। कोहिनूर (जिसका शाब्दिक अर्थ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है "प्रकाश का पहाड़") हीरा 14वीं शताब्दी में भारत में पाया गया था। इसका एक लम्बा और जटिल इतिहास है। पहले यह भारतीय मुगलों के पास रहा, फिर ईरानियों के पास और अन्त में ईस्ट इंडिया कंपनी ने इसे महारानी विक्टोरिया को भेंट किया। पिट नामक हीरा संसार के सुन्दरतम हीरों में एक है। यह भारत में 1707 में मिला था और मूलतः इसका वजन 401 कैरेट था; इसे विलियम पिट ने, जब वह मद्रास का गर्वनर था, खरीदा था। भारत के कुछ अन्य विख्यात हीरे हैं: ओर्लॉफ (194 कैरेट) और फ्लोरेन्टाइन (137 कैरेट)। भारत में 1642 में प्राप्त अति दुर्भल गहरे नीले रंग के हीरे का नाम 'होप' है।

0696-97. डायाफ्राम (diaphragm) : परिवार नियोजन के क्षेत्र में इसे कण्डोम का स्त्री प्रतिपक्ष माना जा सकता है क्योंकि यह योनि में निकले हुए गर्भाशय के मुंह को ढक देता है और इस प्रकार शुक्राणुओं को गर्भाशय में घुसने से रोकता है। लेकिन इसका प्रयोग पुरुषों के कण्डोम की अपेक्षा कम आसान है। [*देखिए* कण्डोम (condom)]



चित्र 224. डायाफ्राम : स्त्रियों के लिए कण्डोम का प्रतिपक्ष। उसके ऊपर गर्भ-निरोधक लेप की दो पट्टियां देखें।

जो स्त्री डायाफ्राम का प्रयोग करना चाहे उसके लिए यह जरूरी है कि वह किसी डाक्टर के पास जाये जिसके पास बड़े-छोटे सब प्रकार के डायाफ्राम उपलब्ध हों। वह डाक्टर 'प्रयोग और भूल-सुधार' की विधि अपनाकर उस स्त्री के लिए सबसे उपयुक्त आकार का डायाफ्राम निश्चित करेगा। ठीक नाप वाला डायाफ्राम गर्भ के मुंह को आरामदेह तरीके से ढकता है और उसके कारण उस स्त्री को, या उसके साथी को, कोई तकलीफ नहीं होती।

प्राणि विज्ञान में तनुपट या डायाफ्राम का अर्थ ऐसी संरचना से होता है जो देह गुहा (body cavity) को दो भागों—छाती और उदर– में बांटे। सामान्यतया यह पेशीय होता है और श्वसन में सहायता करता है। [उदर (abdomen) *भी दखिए*]

0698-700. अतिसार (diarrhoea) का अर्थ है बहुत बार और पतली टट्टी आना; यह प्रायः आंतों के संक्रमण से होता है। अतिसार का सबसे हानिकार परिणाम यह है कि शरीर से द्रवों और लवणों का ह्रास हो जाता है। यदि अतिसार पर काबू न किया जाए तो द्रवों की कमी (निर्जलीकरण) और लवणों के अभाव के फलस्वरूप रोगी की मृत्यु भी हो सकती है। अतिसार के इलाज में इसके कारण को दूर करने का प्रयत्न किया जाता है और मुंह द्वारा या शिराओं के माध्यम से रोगी के शरीर में अतिरिक्त द्रव पहंचाया जाता है।

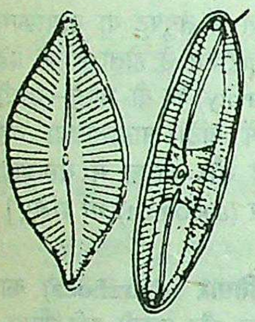
0701. डायाथर्मी (diathermy) का अर्थ है शरीर के ऊतकों में विद्युत् धारा का पहुंचाना। इसका प्रयोग शरीर के गहरे ऊतकों को नुकसान पहुंचाये बिना उनमें गर्मी पहुंचा कर दर्द से राहत दिलाने के लिए किया जाता है। डायाथर्मी में चौड़े इलेक्ट्रोडों के माध्यम से इच्छित स्थान पर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

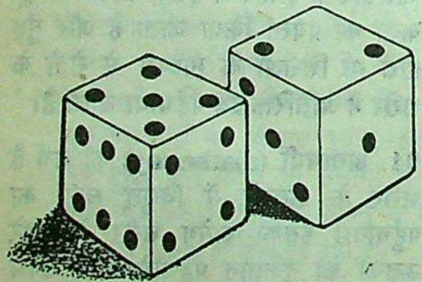
विद्युत् धारा लगाई जाती है। जोड़ों और पेशियों के दर्द में इस प्रकार का इलाज बड़ा आरामदायक होता है।

0702-03. डायटम (diatoms) एक कोशीय सूक्ष्म पौधे होते हैं। प्रत्येक कोश एक रक्षक खोल में बन्द रहता है। इनकी गणना शैवालों (algae) में होती है। ये हजारों प्रकार के होते हैं। जीवाश्मी डायटमी खोलों के चट्टान-जैसे बड़े निक्षेप डायटोमाइट (diatomite) कहलाते हैं।



चित्र 225 दो प्रकार के डायटम – आवर्धित दृश्य।

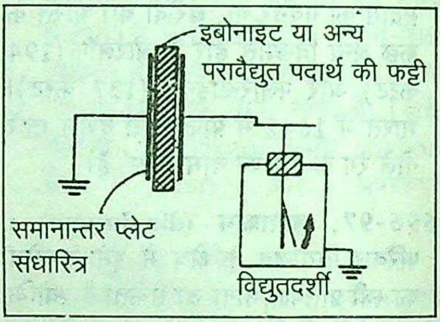
0704. पांसा (dice) :पांसे लकड़ी, हाथी दांत या प्लास्टिक के बने छोटे-छोटे घन (cubes) होते हैं। पांसे के विभिन्न पार्श्वों पर 1 से लेकर 6 तक गोल निशान होते हैं। किन्हीं भी दो विपरीत पार्श्वों पर अंकित



चित्र 226. पांसे का जोड़ा : संभाविता (probability) के अध्ययन का एक सरल साधन।

गोल निशानों का योग सदैव 7 होता है। जो पार्श्व ऊपर होता है, उसी के निशान जोड़े जाते हैं।

0705-07. परावैद्युत (dietectrics) वे पदार्थ होते हैं, जो विद्युत् के उत्तम अवरोधी होते हैं। ऐसे पदार्थों में कांच, रबर, चीनी मिट्टी (porcelain), मोम, अभ्रक और शुष्क वायु सम्मिलित है। इन पदार्थों को संधारित्र की दो प्लेटों के बीच लगाया जाता है।

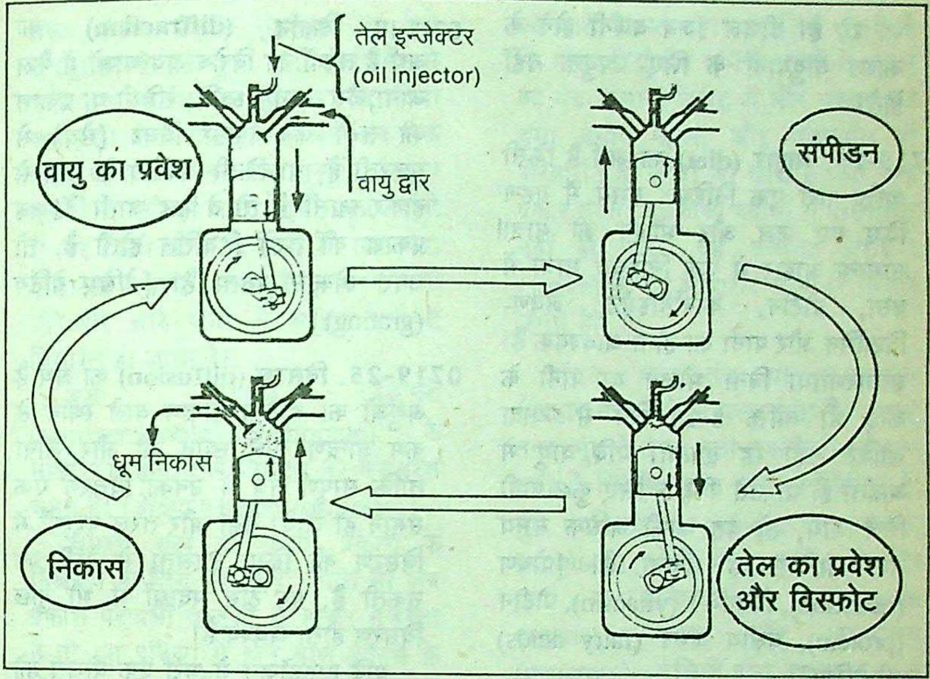


चित्र 227. परावैद्युत : वह पदार्थ जिसे संधारित्र की आवेश-धारण क्षमता बढ़ाने के लिए उसकी प्लेटों के बीच रखा जाता है।

0708-14. डीजल (diesel) इंजन का आविष्कार एक जर्मन मैकेनिकल इंजीनियर, रुडोल्फ डीजल ने किया था। डीजल इंजन गैसोलिन (पेट्रोल) इंजन से अधिक कुशल (efficient) होता है। भारी गाडियों, पानी के जहाजों और भारी मशीनों के लिए यह शक्ति का एक महत्त्वपूर्ण स्रोत है। 1892 में जब डीजल ने इस इंजन का आविष्कार किया था, उस समय उसने इसे 'रेशनल हीट मोटर' का नाम दिया था। डीजल द्वारा निर्मित पहला इंजन फट गया था और डीजल स्वयं उसमें मरते-मरते बचा था, किन्तु उसने यह सिद्ध कर दिया कि उसका सिद्धांत व्यावहारिक था।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **228.** डीजल इंजन की कार्य प्रणाली। स्पार्क-प्लगों का अभाव देखें।

डीजल इंजन एक अन्तर्दहन (internal combustion) इंजन होता है जिसमें इंधन को स्पार्क-प्लग से उत्पन्न चिंगारी द्वारा नहीं, वरन् सिलिन्डर में वायु के संपीडन (compression) से उत्पन्न ऊष्मा द्वारा प्रज्वलित किया जाता है। निर्माण और संचालन की दृष्टि से डीजल इंजन गैसोलिन इंजन के समान होता है किन्तु इसमें कार्बरेटर और स्पार्क प्लग नहीं होते और ईंधन के रूप में तेल इस्तेमाल होता है।

डीजल इंजन में अनेक सुविधायें और कुछ असुविधायें भी है। अधिकांश डीजल इंजनों में इस्तेमाल किया जाने वाला ईंधन पेट्रोलियम से निकला एक हल्का तेल होता है जो गैसोलिन (पेट्रोल) की तुलना में कम विस्फोटक होता है और इसलिए उसे संचय करना व भरना-निकालना अधिक सुरक्षित होता है। डीजल इंजन गैसोलिन इंजनों की तुलना में 50 प्रतिशत तक अधिक कार्यक्षम होता है। इसका अर्थ यह है कि डीजल इंजन से ईंधन में भारी बचत होती है। टिकाऊपन और इंजन की अतिजीविता की दृष्टि से भी डीजल इंजन को वरीयता दी जाती है क्योंकि यह भारी बना होता है और गैसोलिन इंजनों की अपेक्षा कम गति पर चलता है। लेकिन भारी होने का मतलब यह है कि डीजल इंजनों का निर्माण और उनकी मरम्मत अधिक खर्चीली होती है।

भाप इंजनों की तुलना में डीजल इंजन छोटा, हल्का और अधिक कुशल होता है और उसके रख रखाव पर भी कम खर्च आता है। इन्हीं लाभों को देखते हुए रेलवे में जब अधिकतर भाप इंजनों को हटाकर उनके स्थान पर डीजल इंजन प्रयोग किए

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

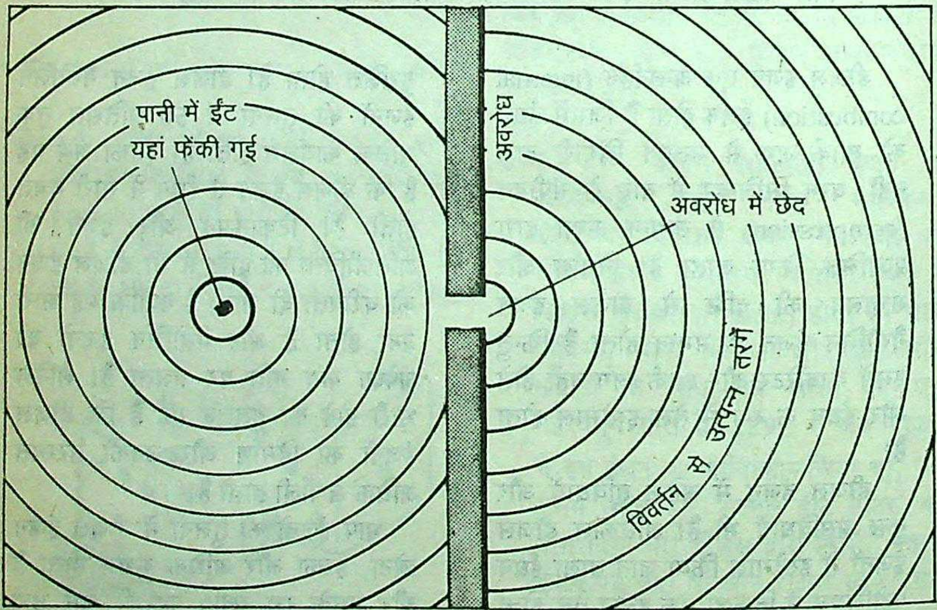
जा रहे हैं। डीजल इंजन वजनी होने के कारण वायुयानों के लिए उपयुक्त नहीं होते।

0715-16. **आहार (diet)** का अर्थ है किसी व्यक्ति द्वारा एक निश्चित समय में ग्रहण किए गए जल और भोजन की मात्रा। सामान्य आहार में एक निश्चित मात्रा में वसा, प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, लवण, विटामिन और पानी का होना आवश्यक है। साधारणतया बिना भोजन या पानी के कोई भी व्यक्ति 8-10 दिन से ज्यादा जीवित नहीं रह सकता। यदि वायु में आर्द्रता हो या उसे पीने के लिए कुछ पानी मिल जाये, तो वह काफी अधिक समय तक जीवित रह सकता है। [पोषण (nutrition), विटामिन (vitamin), प्रोटीन (protein), वसीय अम्ल (fatty acids) *भी देखिए*]

0717-18. **विवर्तन (diffraction)** का अर्थ है तरंगों का विशेष अवस्थाओं में फैल जाना, जैसे पानी, ध्वनि, रेडियो या प्रकाश की तरंगें जब किसी विवर (छेद) से गुजरती हैं, या किसी अवरोध के पास से होकर जाती हैं, तो वे फैल जाती हैं। जब प्रकाश की तरंगें विवर्तित होती है, तो उनसे स्पेक्ट्रम बनता है। [*देखिए* ग्रेटिंग (grating)]

0719-25. **विसरण (diffusion)** का अर्थ है अणुओं का अधिक सान्द्रण वाले स्थान से कम सान्द्रण वाले स्थान की ओर जाना ताकि सम्पूर्ण तंत्र में उनका वितरण एक समान हो जाये। गैसों और तरल पदार्थों में विसरण की क्रिया सरलता से देखी जा सकती है, पर ठोस पदार्थों में भी कुछ विसरण होता अवश्य है।

यदि हाइड्रोजन से भरी एक बोलत को



चित्र 229. जल तरंगों में विवर्तन : पानी में ईंट फेंकने से उसमें तरंगों की एक श्रृंखला उत्पन्न हो जाती है। जब *बाईं ओर की* तरंगें एक अवरोध से टकराती हैं, जिसमें एक छोटा-सा छेद है, तो वे अवरोध के दूसरी ओर छेद के किनारों से एक नई श्रृंखला बनाना आरंभ कर देती हैं, जैसा *(दाईं ओर)* दिखाया गया है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उल्टा करके, उसका मुंह क्लोरीन (जो हाइड्रोजन से 35 गुना भारी होती है) से भरी एक बोतल के मुंह पर रख दिया जाये, तो दोनों गैसों का मिश्रण तब तक होता रहेगा जब तक कि सम्पूर्ण संरचना एक जैसी नहीं हो जाती। इसी प्रकार पानी से भरे किसी पात्र की तली में रखा गया थोड़ा-सा भारी सल्फ्युरिक अम्ल भी धीरे-धीरे सारे पानी में समान रूप से विसरित हो जाता है।

अर्द्ध पारगम्य झिल्ली (semipermeable membrane) के माध्यम से होने वाले विसरण को परासरण कहते हैं। [*देखिए* परासरण (osmosis)]

विसरण शब्द का प्रयोग प्रकाश के बिखराव के लिए भी किया जाता है। जब प्रकाश परादर्शी वस्तुओं से होकर गुजरता है तो इस प्रक्रिया में होने वाले प्रकाश के बिखराव को भी विसरण कहते हैं। बिखरे हुए प्रकाश में प्रकाश की कुछ ऐसी आवृत्तियां हो सकती हैं, जो मूल प्रकाश-पुंज में विद्यमान न रही हों। इसे रमण प्रभाव कहा जाता है। प्रसिद्ध भारतीय भौतिकीविद् श्री चन्द्रशेखर वेंकट रमण ने 1928 में पारदर्शी तरल पदार्थों द्वारा प्रकाश के विसरण का अध्यनन करते समय इसकी खोज की थी। इस खोज के लिए 1930 में उन्हें नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया। आणविक बन्धनों (molecular bonds) की संरचना समझने में रमण प्रभाव अत्यधिक उपयोगी है।

0726-46. **पाचन (digestion)** वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा खाद्य सामग्री ऐसे पदार्थों में परिवर्तित हो जाती है जिन्हें किसी प्राणी की कोशिकायें सरलता से प्रयोग में ला सकें। कोई भी व्यक्ति मांस, आलू या मक्खन को उसी रूप में अवशोषित नहीं कर सकता, जिस रूप में हम इन पदार्थों को खाते हैं। अवशोषण के लिए जरूरी है कि मांस की प्रोटीन एमिनों अम्लों में; आलू का मंड सामान्य शर्करा में और मक्खन का वसा वसीय अम्लों और ग्लिसरॉल में परिवर्तित हो जाये। जो खाद्य सामग्री उक्त प्रकार सरल, अवशोष्य पदार्थों में परिवर्तित नहीं हो पानी, वह अन्ततः अपशिष्ट (waste) के रूप में शरीर से बाहर निकल जाती है।

पाचन, पाचन-तंत्र या पाचन-क्षेत्र (आहार नाल) में सम्पन्न होता है। पाचन तन्त्र, मुंह से लेकर गुदा तक फैली हुई एक नली है जिसके मुख्य भाग सर्वविदित हैं: मुंह, ग्रसिका (esophagus), आमाशय (stomach), छोटी आंत, बड़ी आंत और गुदा। दो ग्रन्थिक अंग (glandular organs) – यकृत और अग्न्याशय (pancreas)– नलियों द्वारा आहार नाल से जुड़े हुए हैं; ये पाचक रस उत्पन्न करते हैं।

पाचन मुंह से आरंभ हो जाता है। यहां दांत भाजन को चबाते हैं और उसमें एक पाचक रस का, जिसे लार कहते हैं, मिश्रण होता है। यह रस जीभ और निचले जबड़े के नीचे स्थित लार-ग्रन्थियों से उत्पन्न होता है। भोजन की गंध, उसे देखने या भोजन के स्वाद से मुंह में लार पैदा हो सकती है। लार में ऐमिलेस (amylase) नाम का एक एन्जाइम होता है जो अविलेय शर्करा और मंड को एक सुविलेय, साधारण शर्करा, माल्टोस में परिवर्तित कर देता है। लार भोजन के पिंड (bolus) को स्निग्ध बनाने का कार्य भी करती है। भोजन मुंह के बाद ग्रसिका या ग्रास नली से गुजरता हुआ आमाशय में पहुंचता है।

आमाशय एक रिक्त थैली जैसा अंग है, जो उदर (abdomen) के ऊपरी हिस्से में स्थित होता है। रिक्त आमाशय अंग्रेजी के J अक्षर की शक्ल जैसा दीखता है। यह

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पेशीय और लचीला होता है। यह फैल सकता है और इसमें काफी मात्रा में भोजन समा सकता है। [देखिए आमाशय (stomach)]

आमाशय का मुख्य काम ठोस भोजन को एक अर्द्ध तरल पदार्थ, अम्लान्न या काइम (chyme), में बदलना है। आमाशय में भोजन पर आमाशय रस की अभिक्रिया

पाचन क्रिया का सारांश

आहार नाल का क्षेत्र	पाचक ग्रन्थि	पाचक रस	पाचक रस के एन्जाइम	किस प्रकार के भोजन पर अभिक्रिया होती है	उत्पन्न पदार्थ	टिप्पणी
मुंह	लारग्रंथि	लार	एमिलेस	मंड	माल्टोस	
आमाशय	आमाशय की भीतरी दीवार की ग्रन्थियां	आमाशय रस	पेप्सिन	प्रोटीन	पेप्टाइड	हाइड्रोक्लोरिक अम्ल भी विद्यमान होता है– जीवाणुओं को मारता है
ग्रहणी (आंत का पहला भाग)	अग्न्याशय	अग्न्याशय रस	ट्रिप्सिन	प्रोटीन और पेप्टाइड	एमिनो अम्ल	पित्त वसा का पायस बनाता है और उनके अवशोषण में सहायता करता है इसमें कोई एन्ज़ाइम नहीं होता
			एमेलिस	मंड	माल्टोस	
			लाइपेस	वसा	वसा अम्ल और ग्लिसिरॉल	
	(यकृत)	(पित्त)				
छोटी आंत	भीतरी दीवार की ग्रन्थियां	आंत रस	पेप्टीडेसे	पेप्टाइड	एमिनो अम्ल	अधिकांश अवशोषण छोटी आंत में होता है
			लाइपेस	वसा	वसा अम्ल और ग्लिसरॉल	
			माल्टेस	माल्टोस	ग्लुकोस	
			सुक्रेस	सुक्रोस	ग्लुकोस और फ्रक्टोस	
			लैक्टेस	लैक्टोस	ग्लुकोस और गैलेक्टोस	
वृहदंत्र (कोलोन)		——				पानी का अवशोषण

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

होती है। इस रस में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल और पेप्सिन नामक एन्जाइम होता है। पेप्सिन भोजन के प्रोटीनों को विखण्डित करके अधिक सुविलेय पदार्थों में परिवर्तित कर देता है। आमाशय में वसा और कार्बोहाइड्रेटों में कोई विशेष रासायनिक परिवर्तन नहीं होता। जब आमाशय भोजन को विघटित (dissolve) करता है, तो एक गोलाकार पेशीय पट्टी, जिसे पाइलोरिक वाल्व (pyloric valve) कहते हैं, अवरोधक के रूप में काम करती है और आमाशय में विद्यमान भोजन को तब तक छोटी आंत में नहीं जाने देती जब तक कि वह समुचित मात्रा में विघटित न हो जाये। इस काम में आमतौर से चार घण्टे तक का समय लग जाता है।

पाचन प्रक्रिया का मुख्य कार्य 20 से 30 फुट तक लम्बी एक नली में होता है जिसे छोटी आंत कहते हैं। यह आमाशय के अन्त से लेकर बड़ी आंत के प्रारंभ के बीच फैली होती है। छोटी आंत छल्लेदार (loops and coils) आकर में होती है ताकि उदर के सीमित भाग में समाई रहे।

जब घुला हुआ भोजन आमाशय से निकल कर छोटी आंत में आता है, तो कई प्रकार के पाचक रस भोजन में मिलने लगते हैं। सकस एन्टेरिकस (succus entericus) नामक रस छोटी आंत में ही पैदा होता है; यह वसा और कार्बोहाइड्रेट को विखण्डित करता है। पित्त, जो यकृत से उत्पन्न होता है, वसा पर प्रतिक्रिया करता है । अग्न्याशय रस, जो अग्न्याशय में पैदा होता है, प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट और वसा पर प्रतिक्रिया करता है । प्रोटीन विखण्डन के उत्पाद अमीनो अम्ल होते हैं; कार्बोहाइड्रेट के पाचन से ग्लुकोस बनता है । भोजन की वसा, वसा अम्लों और ग्लिसरॉल में बदल जाती हैं । ये पदार्थ छोटी आंत की दीवार में विद्यमान छोटी-छोटी वाहिकाओं में चले जाते हैं और इस प्रकार रक्त में अवशोषित हो जाते हैं ।

बड़ी आंत में कोई पाचन नहीं होता; यह, मुख्यत:, पाचन के बाद बचे अपशिष्ट पदार्थों के संचय का काम करती है। बड़ी आंत गुदा तक जाती है और गुदा से खाद्य-अपशिष्ट टट्टी के रूप में बाहर निकल जाता है। [एन्जाइम (enzyme), आंत (intestine),अग्न्याशय (pancreas),आहार नाल (alimentary canal) *भी देखिए*]

पाचन क्रिया का सारांश पृष्ठ व्य 186 पर दिया गया है।

0747-48. **डिजिटैलिस (digitalis)** बैंजनी फाक्सग्लोव पौधे की सूखी पत्तियों से प्राप्त होती है। चिकित्सा विज्ञान में हृदय औषधि के रूप में इसका व्यापक प्रयोग होता है। इसमें डिजॉक्सिन, डिजिटॉक्सिन

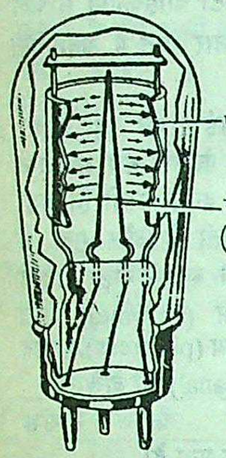
चित्र 230. फॉसग्लब : इसी पौधे से प्रसिद्ध हृदय-औषधि डिजिटैलिस निकाली जाती है।

आदि कई पदार्थ होते हैं, जो हृदय दुर्बलता को कम करने में सहायता करते हैं। लेकिन इस औषधि की अधिक मात्रा (excess) खतरनाक हो सकती है।

0749-51. **डायोड (diode)** एक अति सरल इलेक्ट्रॉनिक उपकरण होता है। यह निर्वात ट्यूब डायोड या ठोस अवस्था (solid state) डायोड के रूप में हो सकता है।

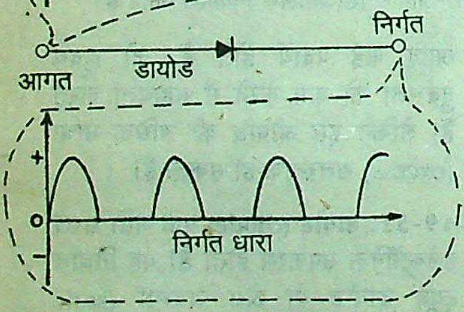
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 231.निर्वात ट्यूब डायोड में बिजली की धारा एक ही दिशा में (गर्म फिलामेन्ट से प्लेट की ओर)चल सकती है। इससे पता चलता है कि यह दिष्टकारी के रूप में काम क्यों करता है।

निर्वात ट्यूब डायोड में एक सील बन्द निर्वातित पात्र में दो इलेक्ट्रोड बन्द होते हैं– एक एनोड और दूसरा कैथोड। प्रारूपी तौर पर (typically) ये इलेक्ट्रोड धातु के सिलिन्डर होते हैं जो, एक के भीतर



चित्र 232. डायोड की कार्य-विधि : देखें कि निवेश AC है, लेकिन निर्गम स्पंदित DC है।

दूसरा, इस प्रकार रखे होते हैं। अन्दरूनी इलेक्ट्रोड कैथोड होता है। इसमें एक फिलामेंट लगा होता है जिससे इसे गर्म किया जा सकता है। बाह्य इलेक्ट्रोड को, जो एनोड होता है, प्लेट कहा जाता है। प्लेट कथोड़ की तुलना में उच्चतर वोल्टता पर होता है। इस कारण इलेक्ट्रान, जो कथोड के गर्म होने पर उत्पन्न होते हैं, प्लेट की ओर उन्मुख होते हैं। इलेक्ट्रान, ट्यूब में से गुजरते हुए कथोड से प्लेट की ओर बहते हैं। इस प्रकार ट्यूब केवल एक ही दिशा में विद्युत् धारा का संचलन कर सकती है।

चूंकि ऐसी ट्यूबों में धारा का प्रवाह एक ही दिशा (unidirectional) होता है, अतः ये दिष्टकारी (rectifier) का काम करती हैं। उनके अनेक उपयोगों में सबसे महत्वपूर्ण बिजली की धारा को दिष्ट करना है।

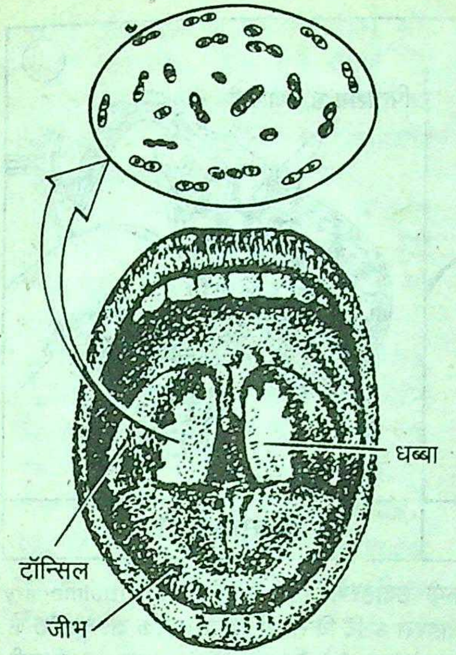
प्रत्यावर्ती धारा (AC) एक सेकिण्ड में बहुत बार अपनी दिशा बदलती है और इसे ग्राफ पर आधार रेखा के ऊपर-नीचे दोलित होने वाली एक लाइन द्वारा अभिव्यक्त किया जा सकता है। जब ऐसी विद्युत धारा किसी डायोड से होकर गुजरती है तो ग्राफ की आधार रेखा के मात्र ऊपर या नीचे वली धारा ही डायोड को पार कर सकती है और इस प्रकार हमें स्पंदित दिष्ट धारा (pulsed DC) मिलती है। परिपथ में कुछ परिवर्तन करके हम सतत-DC (continuous DC) भी प्राप्त कर सकते हैं।

निर्वात ट्यूब वाला पहला डायोड सर जॉन फ्लेमिंग ने सन् 1904 में बनाया था।

0752-55. **डिफ्थीरिया (diphtheria)** एक गंभीर बीमारी है जो प्रायः गले को प्रभावित करती है। यह बीमारी बच्चों को जल्दी पकड़ लेती है। एक समय था जब

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 233. टॉन्सिलों पर डिफ्थीरिया का धब्बा। अन्तर्विष्ट चित्र में डिफ्थीरिया के जीवाणु दर्शाये गए हैं।

डिफ़्थीरिया महामारी के रूप में फैलता था और इसकी मृत्युदर काफी ऊंची होती थी। लेकिन आधुनिक चिकित्सा विज्ञान की कृपा से अब यह बीमारी बहुत ही कम होती है। इस बीमारी में गले के भीतर श्वास मार्ग में चमड़े जैसी एक झिल्ली बन जाती है। यह झिल्ली श्वास नली को बन्द कर सकती है जिससे रोगी सांस नहीं ले पाता – अन्ततः वह मर जाता है। डिफ़्थीरिया से बचने का एक कारगर उपाय है DPT [डिफ़्थीरिया, पर्टुसिस (या काली खांसी) और टिटेनस] का टीका लगवाना, यह टीका बच्चों को जन्म के एक वर्ष के भीतर, एक-एक महीने के अन्तर पर तीन बार लगाया जाता है।

डिफ़्थीरिया का कारण एक जीवाणु होता है जो बिन्दुक संक्रमण (droplet infection) के माध्यम से फैलता है, अर्थात् खांसते या छींकते समय मुंह से निकलने वाली लार की सूक्ष्म बूदों द्वारा दूसरे व्यक्ति तक फैल जाता है।

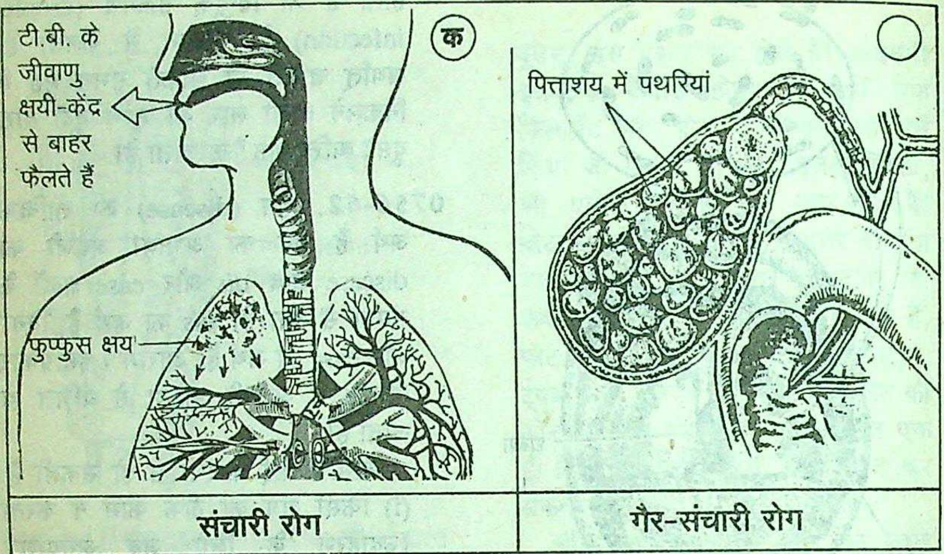
0756-62. रोग (disease) का शाब्दिक अर्थ है चैन का अभाव। अंग्रेजी का disease शब्द *dis* और *ease* शब्दों के संयोग से बना है। *dis* का अर्थ है, 'बिना' और *ease* का अर्थ है 'आराम'। इस प्रकार बीमारी में आदमी आराम से वंचित हो जाता है।

बीमारी कई कारणों से हो सकती है: (i) किसी अंग का ठीक काम न करना [उदाहरण के लिए जब अग्न्याशय (pancreas) इन्सुलिन नामक हारमोन का उचित स्त्राव नहीं कर पाता तो मधुमेह हो जाता है]; (ii) शरीर पर उत्तेजकों का दुष्प्रभाव (जैसे ऊष्मा या विद्युत् से मनुष्य का जल जाना); (iii) रासायनिक उत्तेजक (जैसे कुछ अम्ल, क्षार, रासायनिक विष, और गैसें, जिनसे बीमारी और मृत्यु तक हो सकती है); (iv) अपूर्ण भोजन (जैसे भोजन में विटामिनों की कमी); (v) जन्मजात कारण [जैसे जन्मजात रोग (congenital diseases)– जो रोग जन्म से विद्यमान होते हैं] और (vi) रोगों का विशालतम वर्ग – जीवाणुजन्य रोग। बहुत से कवक, वाइरस, अमीबा आदि एक–कोशीय जीव, कृमि, और कीट (जैसे सिर की जूं) भी मनुष्य में रोग उत्पन्न कर सकते हैं।

रोगों के समग्र अध्ययन को विकृति विज्ञान (pathology) कहते हैं। कुछ मामलों में सारी कोशिशों के बाद भी बीमारी का कारण पता नहीं लग पाता। ऐसी बीमारियों को स्वभावजन्य या अज्ञात-कारण रोग (idiopathic

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 234. संचारी और गैर-संचारी रोगों के प्रारूपी उदाहरण। (क) फुप्फुस क्षय (pulmonary tuberculosis) जैसे संचारी रोग शरीर में जीवाणु, वाइरस आदि किसी संक्रमण-कारक की घुसपैठ के फलस्वरूप उत्पन्न होते हैं; जबकि पित्ताशय में पथरी बनने (ख) जैसे गैर-संचारी रोग मुख्यतः उपापचयी (metabolic) गड़बड़ियों के कारण उत्पन्न होते हैं। गैर-संचारी रोगों का कारण सूक्ष्म-जीव नहीं होते–इसलिए ये एक व्यक्ति से दूसरे को नहीं लगते।

diseases) कहते हैं।

रोगी की बीमारी का पता लगाने के लिए डाक्टर अनेक उपायों का सहारा लेते हैं। इनमें प्रयोगशाला में रक्त, पेशाब, टट्टी और थूक के जांच, हड्डियों, छाती और पाचन प्रणाली की नलिकाओं के एक्स-रे; अल्ट्रासाउण्ड (ultrasound) – उच्च आवर्ती ध्वनि तरंगों की मदद से शरीर के अन्दरुनी भागों को देखने का एक नया साधन; और विभिन्न अंगों के कार्यों का अध्ययन करने के लिए रेडियोधर्मी आइसोटोपों का प्रयोग सम्मिलित है। [निदान (diagnosis), पराश्रव्य तरंगें (ultrasonic waves) *भी देखिए*]

0763-68. संचारी रोग (disease, communicable) उन रोगों को कहते हैं जो एक व्यक्ति से दूसरे को फैलते हैं। ऐसे कुछ रोगों के उदाहरण हैं: काली खांसी, पोलियो, क्षय रोग, पेचिश, अतिसार, मियादी बुखार, हैजा, पीलिया और रोहे आदि।

संचारी रोग कई प्रकार से फैलते हैं। कुछ रोग जैसे पेचिश, अतिसार, मियादी बुखार, हैजा, पीलिया, पोलियो आदि पानी या भोज्य पदार्थों के माध्यम से फैलते हैं। इन्हें खाद्य या जल वाहित (food or water borne) रोग कहा जाता है। कुछ अन्य रोग बिदुंक संक्रमण (droplet infection) से फैंलते हैं, जैसे जुकाम, डिफ्थीरिया, काली खांसी, खसरा, आदि। कुछ अन्य रोग कीटों (मच्छरों, मक्खियों) द्वारा फैलाये जाते हैं, जैसे मलेरिया, पीत ज्वर (yellow fever), आदि; और कुछ अन्य रोग गहन शारीरिक सम्बन्ध–जैसे यौन सम्बन्ध–से फैलते हैं, जैसे आतशक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(syphilis), सुजाक (gonorrhoea), और ऐड्स (AIDS), आदि। इन्हे रतिज रोग (VD or venereal disease) या यौन-संचरित रोग (STD or sexually transmitted disease) कहते हैं।

संचारी रोगों का प्रकोप कुछ ऋतुओं, जैसे वर्षा ऋतु; और कुछ प्रकोपों, जैसे बाढ़, सूखा, युद्ध और अकाल आदि में बढ़ जाता है।

मधुमेह, उच्च रक्त चाप, मिर्गी (दौरा), कैंसर और दमा एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति को नहीं हो सकते और इसलिए ये रोग संचारी नहीं हैं। [*देखिए* एड्स (AIDS), डिफ़्थीरिया (diphtheria), अतिसार (diarrhoea), जल वाहित रोग (water borne diseases), पीत ज्वर (yellow fever)]

0769-70. मूत्रल (diuretics) उन पदार्थों को कहते हैं जो मूत्र की मात्रा बढ़ाते हैं । ये पदार्थ उन अवस्थाओं में काम आते हैं जिन में शरीर में अतिरिक्त जल एकत्र हो जाता है जैसे हृदय विफलता (heart failure), आदि ।

0771-73. गोताखोरी (diving) का अर्थ है पानी में डुबकी लगाना । समुद्र के भीतर अनुसंधान, डूबते पोत का उद्धार, पुरातत्वीय क्रियाओं और समुद्र की तली में स्थित अधिष्ठानों के रख-रखाव का काम करने वाले गोताखोरों को वायु सप्लाई करना आवश्यक होता है । पानी के नीचे थोड़ी गहराई के बाद ही, पानी के दाब के कारण गोताखोर के लिए अपने फेफड़ों को फुलाकर सांस ले पाना कठिन हो जाता है; ऐसी हालत में वह संपीडित वायु (compressed air) से ही सांस ले सकता है । यह वायु केवल संपीडित ही नहीं होती बल्कि उसकी एक विशिष्ट संरचना भी होती है । एक निश्चित मात्रा से अधिक दाब में, ज्यादा ऑक्सीजन से मस्तिष्क उत्तेजित हो उठता है और मनुष्य को मिर्गी जैसा दौरा (convulsion or seizure) पड़ सकता है । अधिक दाब में नाइट्रोजन का भी खतरनाक मादक प्रभाव होता है । अतः गहराई तक जाने वाले गोताखोर द्वारा इस्तेमाल की जाने वाली वायु ऑक्सीजन और अक्रिय गैस, हीलियम का मिश्रण होती है, जिसमें ऑक्सीजन कम और हीलियम अधिक होती है । गोताखोरों की एक प्रमुख समस्या है कैसन का रोग (Caisson's disease) । यह रोग इस कारण होता है कि पानी में गोताखोर का शरीर दाब के कारण अपने फेफड़ों से अधिक गैसें अवशोषित कर लेता है, अतः यदि वह धीरे-धीरे पानी से ऊपर नहीं आता, तो उसका शरीर केसन के रोग या "वेन्ड्स" ("bends") का शिकार हो जाता है । यह रोग तब होता है जब मानव शरीर के आस-पास का वायुमण्डलीय दाब अचानक कम हो जाता है और रक्त वाहिकाओं तथा शरीर के ऊतकों में नाइट्रोजन के बुलबुले पैदा हो जाते हैं । ये बुलबुले रक्त-संचरण को अवरुद्ध कर सकते हैं और इससे ऐंठन, चक्कर, त्वचा की खुज़ली, बहरापन, सांस फूलना आदि हो सकते हैं ।

0774-75. गोतामार बमबारी (dive bombing) का अर्थ है किसी वायुयान का यकायक निम्न ऊंचाई पर आकर शत्रु के ठिकानों पर बम फेंकना । यह कार्य विशेष प्रकार के सैनिक वायुयानों की मदद से किया जाता है । ये वायुयान अपेक्षाकृत छोटे और बहुत तेज रफ्तार से उड़ने वाले होते हैं । सबसे

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

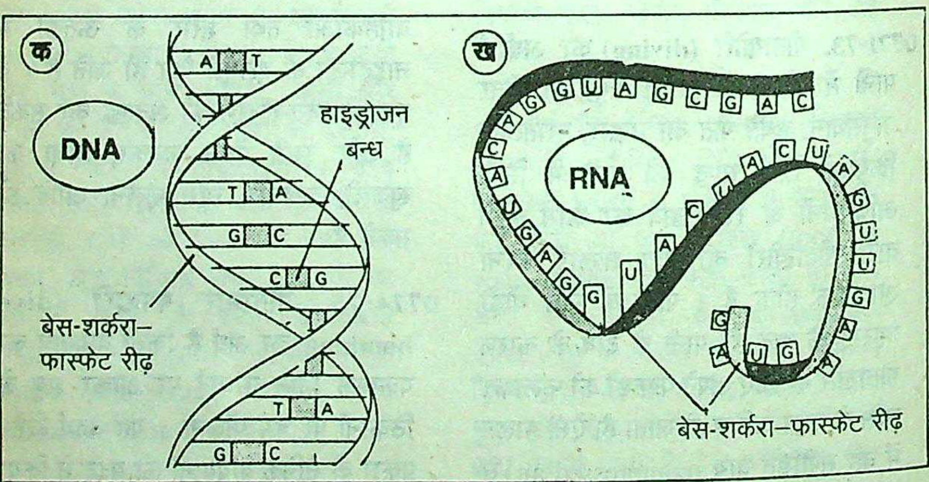
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पहले, द्वितीय विश्वयुद्ध के दौरान अमरीका ने ऐसे वायुयानों का प्रयोग किया था ।

0776-89. DNA (डिआक्सीराइबो न्युक्लिक अम्ल) और RNA (राइबो न्युक्लिक अम्ल), न्युक्लिक अम्ल कहे जाते हैं । ये लम्बे, पतले अणु होते हैं और सब कोशिकाओं और वाइरसों में विद्यमान होते हैं । न्युक्लिक अम्लों की संरचना के अनुरूप ही कोशिका में बनने वाले प्रोटीनों की संरचना होती है। चूंकि प्रोटीनों को जीवन की निर्माण-शिलायें कहते हैं, अतः न्युक्लिक अम्लों को जीवन की रूपरेखा कहा जा सकता है । 1869 में स्विटजरलैंड के जीव रसायन वैज्ञानिक, फ्रेडरिक मीशर ने इन अम्लीय अणुओं की खोज की थी । ये दोनों न्युक्लिक अम्ल रासायनिक संरचना की दृष्टि से एक दूसरे से कुछ भिन्न होते हैं । DNA केवल कोशिका नाभिक में होता है । RNA नाभिक और कोशिका द्रव्य दोनों में होता है ।

समझा जाता है कि जीनों (genes) में, जो वशांगत गुणों की मूल इकाई होते हैं, मुख्यतः DNA होता है । ये गुणसूत्रों में होते हैं । गुणसूत्रों में विद्यमान DNA से RNA उत्पन्न होता है; जो नाभिक से निकलकर कोशिका द्रव्य में आ जाता है और जहाँ इसकी उपस्थिति में प्रोटीन बनते हैं । RNA के अणुओं को नियंत्रक सांचा माना जा सक्ता है, जिससे प्रोटीन बनते हैं ।

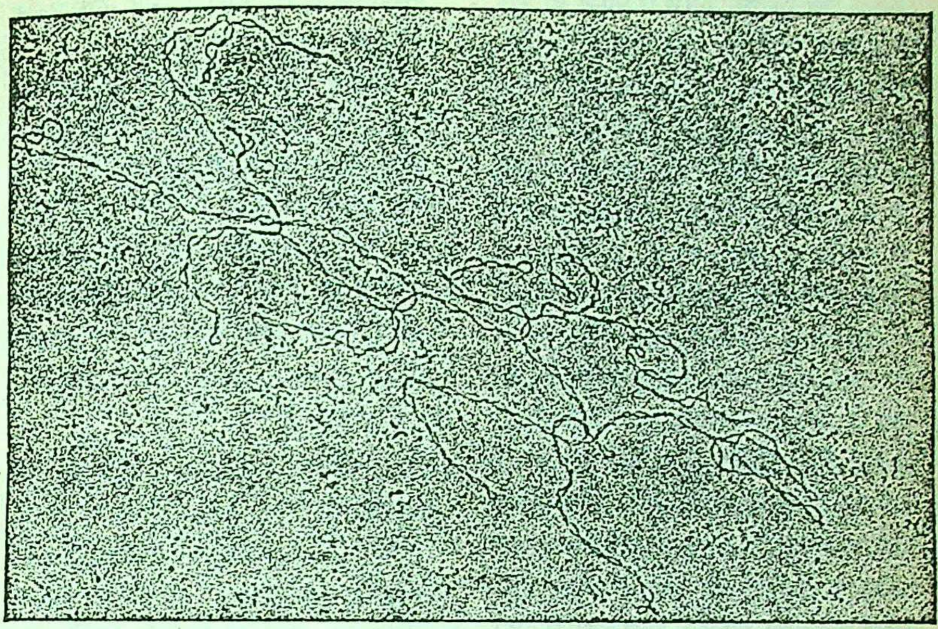
DNA और RNA की आणविक संरचना बहुत कुछ समान भी होती है न्युक्लिक अम्लीय अणु की लम्बी रीढ़ होती है जिसमें शर्करा और फास्फेट के अणु सीधे लाइन में बिछे होते हैं, जैसे शर्करा-फास्फेट-शर्करा-फास्फेट-शर्करा-फास्फेट, आदि । RNA में यह शर्करा राइबोस होती है और DNA में डिआक्सीराइबोस । प्रत्येक शर्करा अणु के साथ जुड़ा एक नाइट्रोजन युक्त यौगिक होता है जिसे बेस कहते हैं । DNA और RNA प्रत्येक में चार प्रमुख बेस (bases) होते हैं । कोशिकाओं में DNA दोहरी लड़ वाली कुंडली (double



चित्र 235. DNA और RNA की आणविक संरचना : (क) DNA अणु एक दोहरी सर्पिल कुंडली (या घुमावदार सीढ़ी) की शक्ल का होता है, जबकि (ख) RNA अणु टेप-जैसा एक-लड़वाला होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 236. इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी की सहायता से लिया गया DNA का 60,000 गुना आवर्धित चित्र। DNA का दोहरी-सर्पिल-कुण्डली स्वरूप स्पष्ट दिख रहा है।

stranded helix), यानि (एक लम्बा अणु दूसरे लम्बे अणु के गिर्द लिपटा हुआ), के रूप में होता है । इसके विपरीत RNA एकल लड़ वाला होता है । DNA और RNA की संरचना का निर्धारण ब्रिटिश जीव वैज्ञानिक, एफ. एच. सी. क्रिक और अमरीकी जीव रसायन वैज्ञानिक, जेम्स डी. वाट्सन ने किया था ।

DNA अणु में बेसों (bases) के विन्यास को एक प्रकार की 'भाषा' कह सकते हैं– इसे ही आनुवंशिक कोड (genetic code) कहा जाता है । चूंकि DNA अणु में मात्र चार अलग-अलग प्रकार के बेस होते हैं, और इनमें से प्रत्येक बेस मनुष्य की कोशिकाओं में हजारों की संख्या में होता है, अतः इन बेसों के संभव विभिन्न विन्यासों की संख्या बहुत अधिक होती है । इसी कारण मनुष्यों की आनुवंशिक संरचना में इतनी विविधता पाई जाती है । आनुवंशिक कोड़ के क्षेत्र में अग्रणी शोध के लिए भारत में जन्मे अमरीकी वैज्ञानिक हर गोविन्द खुराना को अमरीका के राबर्ट डब्ल्यू. होली और मार्शल डब्ल्यू. निरेनबर्ग के साथ 1968 में चिकित्सा विज्ञान के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था । आनुवंशिक कोड़ की भाषा को स्पष्ट करने से आनुवंशिक इंजीनियरी के नये क्षेत्र का उद्घाटन हो गया है ।

अणु स्तर पर न्युक्लिक अम्लों और अन्य जैविक पदार्थों के अध्ययन को आणविक जीव विज्ञान (molecular biology) कहा जाता है । 1957 में अमरीकी जीव रसायन वैज्ञानिक आर्थर कोर्नबर्ग ने प्रयोगशाला में DNA का संश्लेषण किया । बीसवीं सदी के आठवें दशक में वैज्ञानिक कई प्रकार के

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

DNA का संश्लेषण करने में सफल हो चुके हैं और वे आणविक जीव विज्ञान में अनेक प्रकार के परीक्षण, यहां तक कि पुनः संयोज्य DNA [recombinant DNA] अथवा आनुवंशिक इंजीनियरी के प्रयोग भी, कर रहे हैं। इन प्रयोगों में जीव की कोशिकाओं में से DNA का छोटा-सा टुकड़ा लेकर उसे किसी दूसरे जीव, सामान्यतया किसी जीवाणु, के DNA में प्रत्यारोपित कर दिया जाता है। इस प्रकार उस जीवाणु में नए वंशागत गुण (लक्षण) कृत्रिम रूप से उत्पन्न किये जा सकते हैं। वैज्ञानिकों ने नए प्रकार के जीवाणुओं को तैयार करने में – जो इन्सुलिन, अन्य हारमोन, इंटरफेरान, वाणिज्यिक रसायन, फ्रक्टोस, प्रोटीन और तरह-तरह के तरल ईंधन उत्पन्न कर सकते हैं– इन तकनीकों का सहारा लिया है।

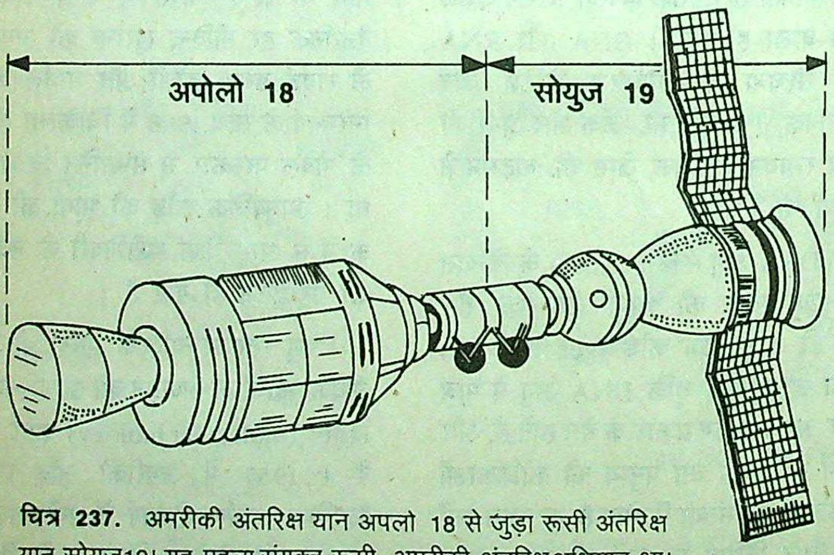
यद्यपि सभी जीवों के लिए DNA परम आवश्यक है किन्तु कुछ वाइरस ऐसे भी हैं, जिनमें DNA नहीं होता। उनमें आनुवंशिकता की मूल इकाई RNA होती है।

मानव शरीर की प्रत्येक कोशिका में DNA के लगभग 800,000 अणु होते हैं जिनकी कुल लम्बाई लगभग 175 सेन्टीमीटर तक हो सकती है।

एक अन्य चमत्कारपूर्ण खोज यह है कि नाभिक के अलावा माइटोकोन्ड्रिया और क्लोरोप्लास्ट जैसे अन्तःकोशी कोशिकांगों (intracellular organelles) में उनके अपने DNA होते हैं।

0790. डॉकिंग (docking) का अर्थ है दो अन्तरिक्षयानों का अन्तरिक्ष में उड़ते हुए जुड़ जाना। अन्तरिक्ष में प्रथम सफल डॉकिंग-कर्म अमरीकी अन्तरिक्षयान जेमिनी आठ ने सम्पन्न किया था। मार्च, 1966 में यह अन्तरिक्ष यान एजीना नामके एक लक्ष्य यान target vehicle) से जाकर जुड़ा था।

डॉकिंग-कर्म की सफलता अन्तरिक्ष



चित्र 237. अमरीकी अंतरिक्ष यान अपलो 18 से जुड़ा रूसी अंतरिक्ष यान सोयुज19। यह पहला संयुक्त रूसी–अमरीकी अंतरिक्षअभियान था।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

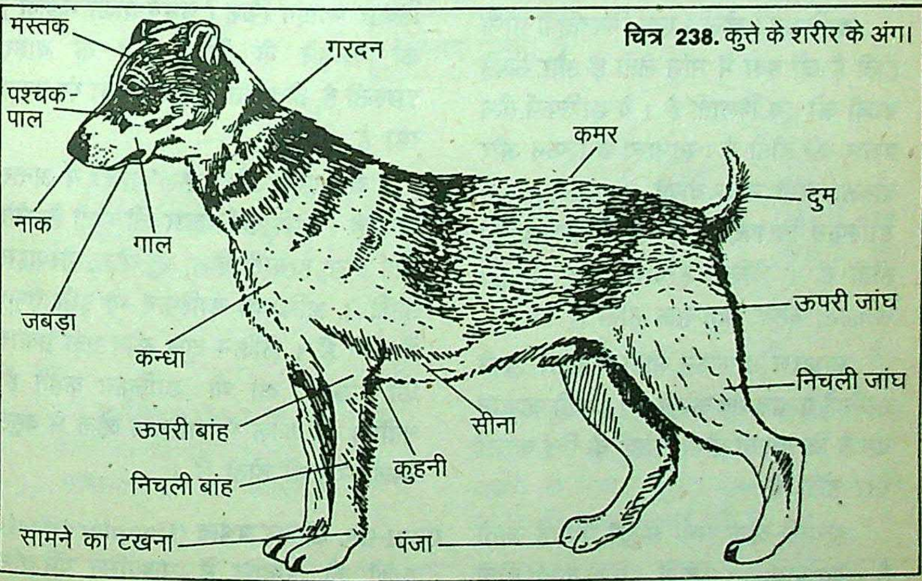
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

यात्रा के इतिहास में एक प्रमुख मील-पत्थर है क्योंकि इसके बिना कोई भी चिरकालीन अन्तरिक्ष अभियान सफल नहीं हो सकता। पृथ्वी पर उतरे बिना ही अन्तरिक्ष में चालक-दल की अदला-बदली करना स्थायी अन्तरिक्ष अड्डे बनाने की दिशा में भी एक अनिवार्य कदम है। दो मानवित (manned) अन्तरिक्ष यानों की सर्वप्रथम डॉकिंग का श्रेय रूसी अन्तरिक्ष यानों सोयुज चार और पांच को जाता है जो 5 जनवरी, 1969 को अन्तरिक्ष में जुड़े थे। [अन्तरिक्षयान (spacecraft) भी देखिए]

0791-97. कुत्ता (dog) हजारों सालों से मनुष्य का बुद्धिमान साथी रहा है। कुत्तों की दुनिया मनुष्यों की दुनिया से बिल्कुल भिन्न होती है। कुत्ते गंध और ध्वनियों के प्रति मनुष्य की अपेक्षा अधिक सजग होते हैं। कुत्तों के लिए कोई भी परिसर केवल "गंधों का एक विन्यास" ("smellscape") होता है क्योंकि उनकी आंखें केवल काला, सफेद और भूरा रंग ही देख सकती है। कुत्तों की आंखें गति को एकदम पहचान लेती हैं।

कुत्तों का संबंध, गीदड़, भेड़िये और थोड़ा बहुत लोमड़ी से भी है। ये सब मांसाहारी स्तनी प्राणी हैं और कुत्ता परिवार (canine family) के सदस्य हैं।

पालतू कुत्तों में आमतौर से उनके जंगली पूर्वजों की कुछ आदतें होती हैं। कुत्तों में नैसर्गिक वृत्ति होती है कि वे जमीन पर लेटने से पहले कई बार उसी जगह पर चक्कर लगाते हैं। लेटते समय कुत्ता अपनी रक्षा के लिए अपनी दुम शरीर के नीचे दबा लेता है। आमतौर से कुत्ता बहुत जल्दी-जल्दी भोजन खाता है और मनुष्य या अन्य जानवरों को अपने भोजन से दूर रखने के लिए गुर्राता है। रात में अपनी नैसर्गिक प्रवृत्ति के अनुसार वह अपने सहवासी को बुलाने के लिए भूंकता है। कुत्ते के अगले दोनों पंजों में 5-5 उंगलियाँ होती हैं जबकि पिछले पंजों में 4-4 उंगलियाँ होती हैं। वह बिल्ली की भांति



चित्र 238. कुत्ते के शरीर के अंग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अपने पंजों को सिकोड़ नहीं सकता ।

ठंड से बचाने के लिए कुत्ते के शरीर पर बाल होते हैं । पैरों के तलवों के अलावा उसके शरीर में कोई स्वेद ग्रन्थि नहीं होती । गर्मियों में, या दौड़ने के बाद, कुत्ता अपने शरीर को ठंडा करने के लिए जोर-जोर से हांफता है । साल में दो बार कुत्तों के बाल झड़ते और नये बाल निकलते हैं ।

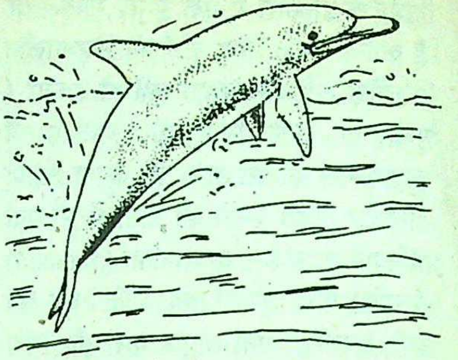
कुत्तियाँ साल में दो बार बच्चे पैदा कर सकती हैं । पैदा होने के समय पिल्ले कुछ देख नहीं सकते, 10 दिन बाद ही उनकी आंखें खुलती हैं । कुत्ते के जीवन का प्रत्येक वर्ष मनुष्य के जीवन के लगभग 7 वर्षों के बराबर होता है । 15 वर्ष की आयु में कुत्ता बहुत बूढ़ा हो जाता है और कदाचित ही कुत्ते इससे अधिक समय तक जीवित रह पाते हैं ।

0798-800. डाल्फिन (dolphin) दो अलग-अलग प्रकार के समुद्री जीवों – एक व्हेल (स्तनधारी) और दूसरा एक मछली के लिए मिला जुला नाम है ।

डाल्फिन (व्हेल) एक नियततापी प्राणी होती है जो हवा में सांस लेती है और अपने बच्चों को दूध पिलाती है । ये डाल्फिनें तीन प्रकार की होती हैं : सामान्य डाल्फिन और बोतल -जैसी नाक वाली (bottle-nosed) डाल्फिन निरापद ओर विनोदी स्वभाव की होती हैं । लेकिन हत्यारी व्हेल (killer whale) बहुत खतरनाक होती है ।

साधारण डाल्फिन सीटी बजाकर अपने साथियों से बातचीत करती है । इसकी पहचान यह है कि इसकी दोनों आंखों के गिर्द काला घेरा होता है ।

हत्यारी व्हेल सभी समुद्रों में पाई जाती है । यह प्रायः 30 फुट से अधिक लम्बी होती



चित्र 239. सामान्य डाल्फिन : व्हेल वर्ग का लगभग 7 फुट लम्बा स्तनी जीव। यह सबसे तेज दौड़ने वाला समुद्री प्राणी है।

है और इसके दोनों मज़बूत जबड़ों में 40-40 तेज दांत होते हैं । हत्यारी व्हेल उन थोड़े जानवरों में से है, जो अपनी ही जाति के जानवरों पर हमला कर उन्हें खा जाते हैं ।

डाल्फिन (मछली) को डोरेडो (dorado) भी कहते हैं । इसका शिकार किया जाता है । यह 37 मील प्रति घण्टे की गति से तैर सकती है । डोरेडो जब अपने प्रिय शिकार फ्लाइंग फिश (उड़ने वाली मछली) को पकड़ने के लिए पानी के बाहर उछलती है, तो लगता है कि इसका रंग बदल रहा है ।

'डाल्फिन' और 'व्हेल' शब्दों में अन्तर साफ है । व्हेलें कई प्रकार की होती हैं, जैसे स्पर्म व्हेल, हत्यारी व्हेल, ब्लु व्हेल, पोरपाइस आदि । अधिकांश डाल्फिन भी इसी समूह में होती हैं । लेकिन कुछ लोग एक प्रकार की मछली को भी डाल्फिन कहते हैं क्योंकि वह शक्ल में डाल्फिन व्हेल से बहुत मिलती-जुलती होती है ।

0801-06. डॉप्लर प्रभाव (Doppler effect) तरंगों की आवृत्ति में आभासित परिवर्तन

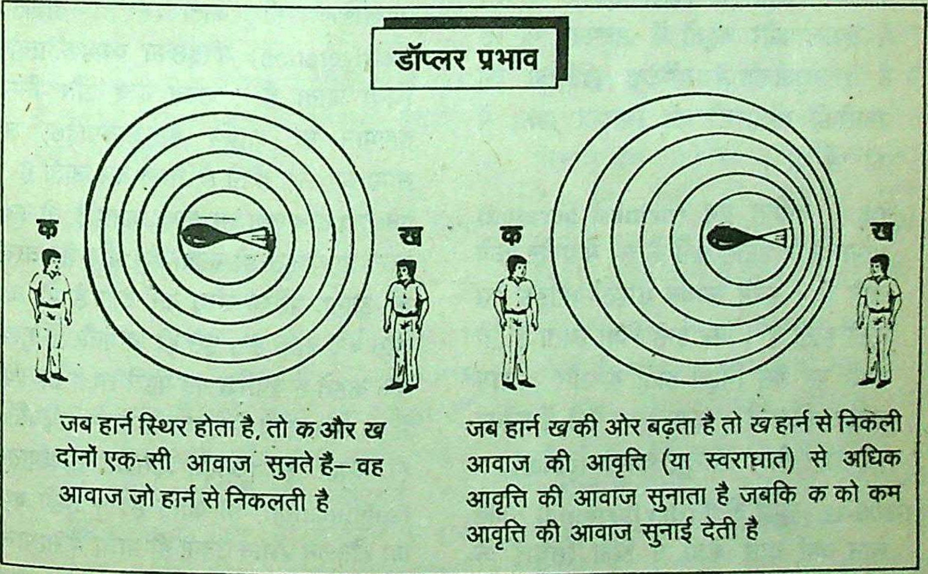
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(apparent change) को कहते हैं । यह परिवर्तन तरंगों के स्त्रोत और प्रेक्षक (observer) के मध्य सापेक्षिक गति के फलस्वरूप आभासित होता है । डॉप्लर प्रभाव का एक उत्तम उदाहरण रेल की सीटी में प्रायः देखा जाता है । ज्यों-ज्यों रेल का इंजन दर्शक के निकट आता है, उसकी सीटी का स्वराघात (pitch) तेज होता जाता है; और ज्यों-ज्यों रेल उससे दूर जाती है, सीटी का स्वराघात धीमा होता जाता है । केवल ध्वनि तरंगों में ही नहीं, बल्कि प्रकाश तरंगों, रेडियो तरंगों और यहां तक कि सागर-तरंगों में भी डॉप्लर प्रभाव देखा जा सकता है ।

डाप्लर प्रभाव का कारण तरंगों की प्रकृति में ही सन्निहित है । सन् 1842 में आस्ट्रिया के भौतिकीविद् क्रिश्चियन जे. डॉप्लर ने इस प्रभाव का वर्णन किया था । हालांकि मूलतः इसका सम्बन्ध ध्वनि तरंगों से जोड़ा गया था, किन्तु बाद में इसे अनेक प्रकार की तरंगों पर प्रभावी पाया गया ।

इस प्रभाव की खोज के कुछ समय पश्चात् खगोलविदों ने जाना कि डॉप्लर प्रभाव का उपयोग यह पता लगाने के लिए भी किया जा सकता है कि अमुक तारे या आकाशगंगायें पृथ्वी के निकट आ रहे हैं या उससे दूर जा रहे हैं । जब कोई तारा पृथ्वी से दूर जा रहा होता है, जो उस के वर्णक्रम (spectrum) की लाइनें दृश्य वर्ण क्रम के अनुरक्त छोर (red end) की ओर पहुंचने लगती हैं । जो खगोलीय पिंड पृथ्वी की ओर आ रहे होते हैं उनके वर्णक्रम में नील विस्थापन (blue shift) दिखाई देता है । दोनों दिशाओं में विस्थापन की मात्रा पृथ्वी के सापेक्ष्य में किसी काय की गति की तीव्रता से जुड़ी होती है । सभी आकाश गंगाओं में दिखाई पड़ने वाला अनुरक्त विस्थापन (red shift) इस सिद्धान्त के समर्थन में प्रमुख तर्क है कि सारा ब्रह्माण्ड विस्तृत होता जा रहा है ।



चित्र 240. डॉप्लर प्रभाव।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

रडार उपकरणों द्वारा यह जानने का आधार भी कि कोई वायुयान, वाहन आदि कितनी गति से चल रहा है डॉप्लर प्रभाव ही है ।

0807. **डाउसिंग** (dowsing) का अर्थ है आभासित अलौकिक (seemingly supernatural) विधि से भूमिगत जल, धातु, तेल तथा अन्य पदार्थों और वस्तुओं की उपस्थिति का पता लगाना । जो व्यक्ति डाउसिंग का प्रयोग करते हैं उन्हें यष्टिक खोजी (dowser) या दैवज्ञ (diviner) कहते हैं । इन लोगों की सबसे साधारण विधि यह है कि वे एक निमज्जन छड़ (diving rod) - सामान्यतया, Y अक्षर की शक्लवाली एक टहनी - लेकर उस स्थान पर घूमते हैं, जहाँ भूमिगत पदार्थों का पता लगाना होता है । जब छड़ ढूंढे जा रहे पदार्थ के ठीक ऊपर आती है तो धरती की ओर झुक जाती है । यष्टिक खोजी या दैवज्ञ बहुत से मामलों में सफल और बहुतों में असफल भी रहे हैं । न्युयार्क में यष्टिक खोजियों की अमरीकी सोसाइटी की स्थापना 1961 में की गई थी ।

0808. **वातित पेय** (drinks, aerated) सामान्यतया शीतल पेयों के रूप में प्रयोग किये जाते हैं । इनमें कार्बन डाइआक्साइड गैस घुली होती है । जब इन्हें पिया जाता है, तो इनसे यह गैस निसृत होती है और आराम महसूस होता है । कुछ वतित पेयों में कोला भी होता है । [*देखिए* कोला (cola)]

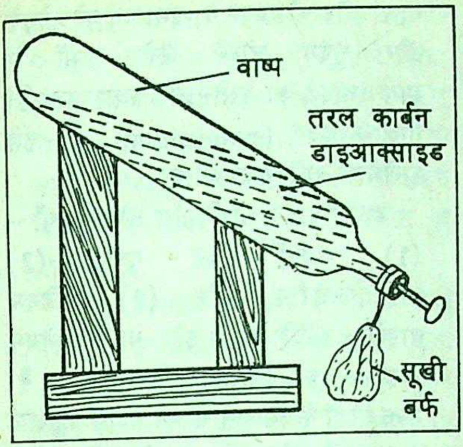
0809-11. **सूखी खेती** (dry farming) अति न्यून वर्षा वाले क्षेत्रों में बिना सिंचाई के फसल उगाने को कहते हैं । संसार के कुल जितने भाग में फसलें उगाई जाती हैं, उनमें से आधे में सूखी खेती की विधियाँ अपनाई जाती हैं । बहुत सी ऐसी जमीन, जिसे किसी जमाने में अत्यधिक सूखी होने के कारण खेती के अनुपयुक्त समझा जाता था, आजकल खेती के काम आने लगी है । सूखी खेती के अन्तर्गत पैदा होने वाली फसलों में गेहूँ सबसे महत्वपूर्ण नकदी फसल है । जौ, मक्का, ओट्स, सन और कपास अन्य महत्वपूर्ण फसलें हैं ।

सूखी खेती के अन्तर्गत खर-पतवार नियंत्रण, जल बहाव नियंत्रण (runoff conrol); भूमि कटाव नियंत्रण, और गर्मी के मौसम में कुछ न उगाना, जैसे उपायों से पानी के अपव्यय को रोका जाता है ।

0812-14. **सूखी बर्फ** (dry ice) को ड्राईकोल्ड (drikold) भी कहते हैं । यह ठोस कार्बन डाइआक्साइड होती है । देखने में यह हिम जैसी होती है पर वायु में बिना पिघले उद्वाष्पित हो जाती है । प्रशीतन (refrigeration) में इसका व्यापक प्रयोग किया जाता है । उच्च दाब और निम्न तापमान पर कार्बन डाइआक्साइड, जो सामान्यतः गैस होती है, तरल बन जाती है । पुनः जब दाब कम कर दिया जाता है, तो कुछ तरल वाष्पीकृत हो जाता है, और शेष तरल को इतना अधिक ठंडा कर देता है कि वह ठोस बन जाता है । इसे ही आमतौर से सूखी बर्फ कहते हैं क्योंकि यह पहले तरल अवस्था में गये बिना सीधे गैस अवस्था में पुनः परिवर्तित हो जाती है [अर्थात इसका ऊर्ध्वपातन (sublimation) हो जाता है।] सूखी बर्फ का शीतलन प्रभाव उतनी ही मात्रा में सामान्य बर्फ के शीतलन प्रभाव से 10 से 15 गुना होता है । अत्यधिक ठंडी होने के कारण सूखी बर्फ

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 241.शुष्क बर्फ बनाने का सिद्धान्त। द्रव कार्बन डाइआक्साइड से भरे सिलिन्डर को झुका हुआ रखा जाता है जिससे वाल्व खोलने पर द्रव कार्बन डाइआक्साइड बाहर बहने लगती है और उसका द्रुत गति से वाष्पीकरण होने लगता है। वाष्पीकरण इतनी ठंडक उत्पन्न करता है कि कुछ द्रव जमकर ठोस कार्बन डाइआक्साइड बन जाता है–इसे सिलिन्डर की टॉटी से जुड़े मलमल के एक थैले में इकट्ठा कर लिया जाता है।

इसका तापमान -78^0 सै. होता है। वायुमण्डल के सम्पर्क में आने पर शुष्क बर्फ द्रव में परिवर्तित नहीं होती बल्कि सीधे ही उर्ध्वपातन (sublimation) द्वारा वाष्प में परिवर्तित हो जाती है। इस प्रकार इसकी सतह नम नहीं रहती–इसीलिए इसे शुष्क बर्फ कहा जाता है।

को छूना खतरनाक होता है– इसे नंगे हाथ से नहीं छूना चाहिए ।

0815-19. तन्यता (ductility) किसी पदार्थ के उस गुण को कहते हैं, जिसके कारण उसकी पतली तारें बनाई जा सकती हैं, और वह टूटती नहीं। कांच सबसे अधिक तन्य ज्ञात पदार्थ है और प्लेटिनम सबसे अधिक तन्य धातु है। प्लेटिनम के बाद सोना, चांदी, लोहा, तांबा आदि धातुएं आती हैं। प्लेटिनम की 1/33,000 इंच व्यास की तारें बनाई जा चुकी हैं, इनकी तुलना में मनुष्य का बारीक बाल भी मोटा होता है क्योंकि उसका व्यास लगभग 1/600 इंच होता है।

0820-23. धूल (dust) मिट्टी या अन्य पदार्थों के ऐसे बारीक कणों को कहते हैं जो वायु में उड़ सकते हों। सामान्यतया धूल में सूखी मिट्टी के कण, राख, कार्बन, रेत और अन्तरिक्ष से गिरने वाले उल्का कण सम्मिलित होते हैं। धूल में अनेक पौधों के पराग और आणविक विस्फोटों से उत्पन्न रेडियोधर्मी कण भी सम्मिलित होते हैं। इन अन्तिम कणों को रेडियोधर्मी अवपात (radioactive fallout) कहते हैं।

धूल समतल सतह पर इकट्ठा होती है और इसे नित्य हटाना घरेलू कामों का मुख्य अंग है। शहरी क्षेत्रों में धूल का भारी केन्द्रण एक प्रकार का वायु प्रदूषण है और स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है।

धूल सब प्रकार से हानिकार ही नहीं होती। यह वर्षा और हिमपात की कारक होती है, सूर्य के प्रकाश को छानती है और आकाश को नीला बनाती है। बादलों का निर्माण धूल कणों की उपस्थिति पर निर्भर है; इन कणों को संघनन नाभिक (condensation nuclei) कहते हैं। इनके गिर्द पानी चिपकने से ही बादल बनते हैं।

चूंकि धूल स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होती है अतः वायु में धूल की मात्रा नापने के लिए डस्ट काउण्टर इस्तेमाल किया जाता है। इस उपकरण का प्रयोग ऐसे उद्योगों में भी किया जाता है जिनके काम में धूल के कारण बाधा पड़ती है, जैसे घड़ी बनाने का उद्योग। साथ ही ज्वलनशील पदार्थों की धूल में आसानी से विस्फोट भी

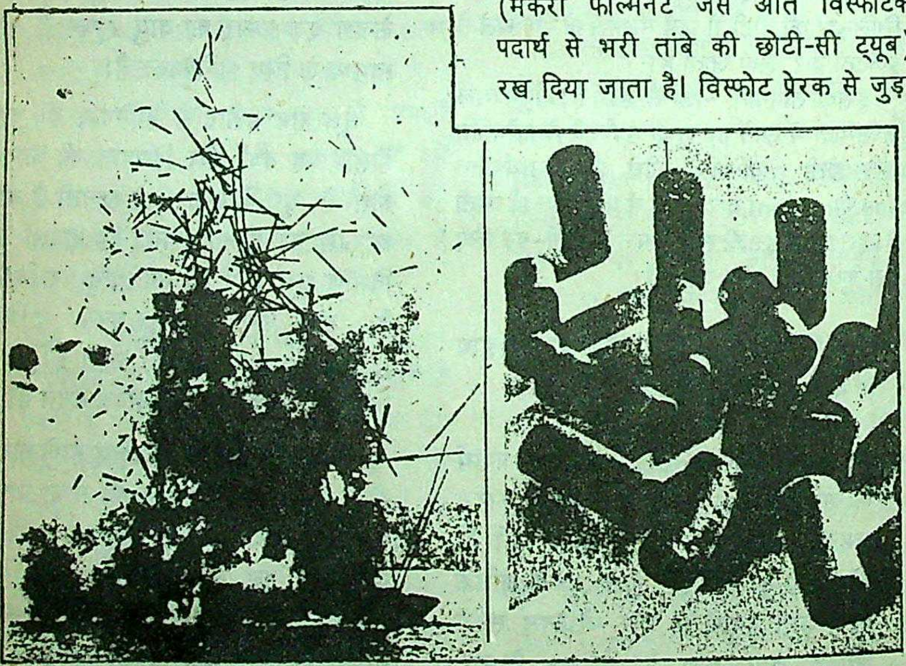
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हो सकता है क्योंकि कणों के रूप में विद्यमान होने के कारण उस पदार्थ का पृष्ठीय क्षेत्रफल (surface area) बहुत बढ़ जाता है। इसी कारण रेशे, मंड, कॉफी या शर्करा के कणों से बनी धूल अत्यधिक विस्फोटक होती है। एक छोटे से धूल विस्फोट से और भी धूल बिखर कर दूसरा धूल विस्फोट उत्पन्न कर सकती है। इस प्रकार के विस्फोटों की श्रृंखला किसी बड़ी इमारत को भी नष्ट कर सकती है।

0824-29. डायनामाइट (dynamite) एक प्रसिद्ध विस्फोटक है। यह नाइट्रोग्लिसरीन-सिक्त अवशोषक पदार्थ का बना होता है। इसकी विस्फोटक शक्ति बारूद (gunpowder) से आठ गुना होती है, और इसे उच्च विस्फोटक कहा जाता है। खानों व चट्टानों को उड़ाने, नदियों को गहरा और चौड़ा करने, इमारतों को तोड़ने और सुरंग खोदने जैसे कामों में डायनामाइट का इस्तेमाल किया जाता है। गोला-बारूद (ammunition) में इसे इस्तेमाल नहीं किया जाता।

डायनामाइट का निर्माण तीन पदार्थों – (1) लकड़ी का गूदा, (2) नाइट्रोग्लिसरीन, और (3) साडियम नाइट्रेट, पोटैशियम नाइट्रेट या अमोनियम नाइट्रेट– को मिलाकर किया जाता है। उक्त तीनों के मिलाने से बने पदार्थ को आठ इंच लम्बी और एक से तीन इंच चौडी छड़ों के सांचे में ढाला जाता है और तत्पश्चात उन्हें मोमी कागज में लपेट दिया जाता है। जहां विस्फोट करना होता है, उस स्थान पर डायनामाइट को रखा जाता है। उसके बगल में ही एक विस्फोट प्रेरक (मर्करी फल्मिनेट जैसे अति विस्फोटक पदार्थ से भरी तांबे की छोटी-सी ट्यूब) रख दिया जाता है। विस्फोट प्रेरक से जुड़ा



चित्र 242. डायनामाइट : *बाईं ओर* 75 पौण्ड डायानामाइट का विस्फोट – मोशन पिक्चर फिल्म से लिया गया एक "स्थिर" चित्र। *दाईं ओर*– डायनमइट की छड़ें।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

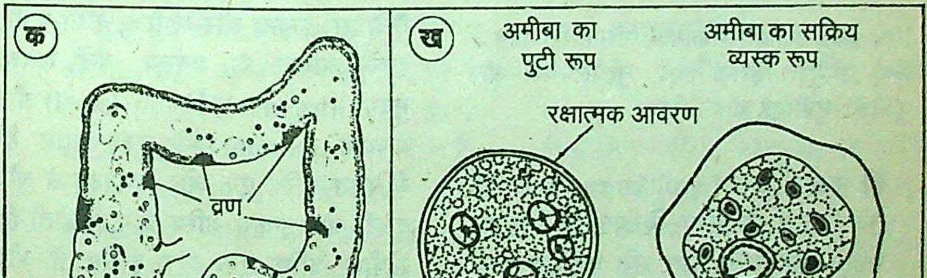
एक तांबे का तार विस्फोट के सम्भावित विस्तार की सीमा के बाहर तक ले जाया जाता है। जब इस तार द्वारा विद्युत् धारा विस्फोट प्रेरक तक पहुंचायी जाती है, तो उसमें जोरदार विस्फोट होता है। इस विस्फोट से डायनामाइट का विस्फोट हो जाता है

चूंकि डायनामाइट का विस्फोट भारी धक्के या उच्च ऊर्जा से ही होता है, अतः उसे रखना-उठाना या एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाना शुद्ध नाइट्रोग्लिसरीन को उठाने-रखने या स्थानान्तरित करने की तुलना में अधिक सुरक्षित है।

डायनामाइट का आविष्कार स्वीडन के विस्फोटक निर्माता, अल्फ्रेड बर्नहर्ड नोबेल, ने 1866 में किया था। इस आविष्कार के बल पर नोबेल संसार के सबसे धनी व्यक्तियों में बन गया। मरते समय नोबेल ने एक वसीयत की कि उसकी सम्पति से प्राप्त ब्याज की राशि प्रति वर्ष विभिन्न क्षेत्रों में उल्लेखनीय उपलब्धियों के लिए पुरस्कार के रूप में दे दी जाये। इस प्रकार नोबेल पुरस्कारों की स्थापना हुई। [*देखिए* विस्फोट प्रेरक (detonator), विस्फोटक (explosive), बारूद (gunpowder)]

0830-32. **पेचिश (dysentery)** बड़ी आंत का एक संक्रमण होता है; इसमें उदर में दर्द और पतली टट्टी होती है जिसमें खून मिला होता है। पेचिश दो प्रकार की होती है: जीवाणुजन्य और अमीबाजन्य। यदि इसका इलाज न किया जाये तो रोगी के शरीर में पानी और लवणों की कमी हो जाती है और अमीबी संक्रमण यकृत में फैल सकता है।

पेचिश की रोकथाम का सर्वोत्तम उपाय है शुद्ध पेयजल की उचित व्यवस्था क्योंकि यह एक जल-वाहित रोग है। इसका उपचार भी आधुनिक औषधियों के फलस्वरूप सरल हो गया है। [अतिसार (diarrhoea) *से तुलना कीजिए*– वास्तव में पेचिश भी एक प्रकार का अतिसार ही है।]

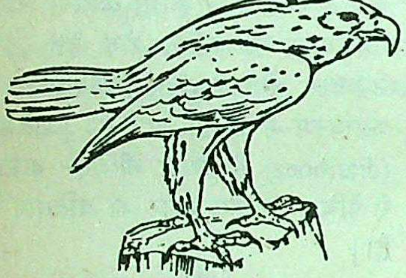


चित्र 243. अमीबी पेचिश (amoebic dysentery) : (क) रोगी की बड़ी आंत में व्रण (ulcers) बन जाते हैं, इनका कारण होता है अमीबा की वर्धनशील अवस्था जिसे पोषाणु (trophozoite) कहते हैं। (ख)में अमीबा का मनुष्य की बिष्ठा (टट्टी) में सूक्ष्मदर्शी से दिखने वाला रूप दर्शाया गया है, देखें कि पुटी के गिर्द रक्षात्मक आवरण होता है जबकि व्यस्क के गिर्द नहीं होता।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

0833-34. उकाब (eagle) बाज (hawk) परिवार का एक शिकारी पक्षी है। इसकी दृष्टि असाधारण रूप से तेज, डैने (wings) बलशाली, और पैर पंखयुक्त (feathered legs) होते हैं। कई देशों में उकाबों को मारने पर कानूनी प्रतिबन्ध है क्योंकि ये बीज खाने वाली चिड़ियों और हानिकारक स्तनी जीवों को नष्ट कर देते



चित्र 244. उकाब : आक्रामक, मांसाहारी जीवन के लिए उपयुक्त इसके लम्बे, नुकीले पंजे और नुकीली, मुड़ी हुई चोंच देखिए।

हैं। सुनहरा उकाब (golden eagle) अपनी तेज उड़ान के लिए विख्यात है; इसकी उड़ान गति 120 मील प्रति घण्टा तक हो सकती है। लेकिन इसकी गति डक हॉक की गति (प्रति घण्टा 180 मील) से कम होती है।

0835-42. कान (ear) आंख के बाद दूसरी सबसे महत्वपूर्ण ज्ञानेन्द्रिय है। कानों के दो काम हैं: (i) सुनना और (ii) शरीर का सन्तुलन या साम्यावस्था (equilibrium) बनाए रखना।

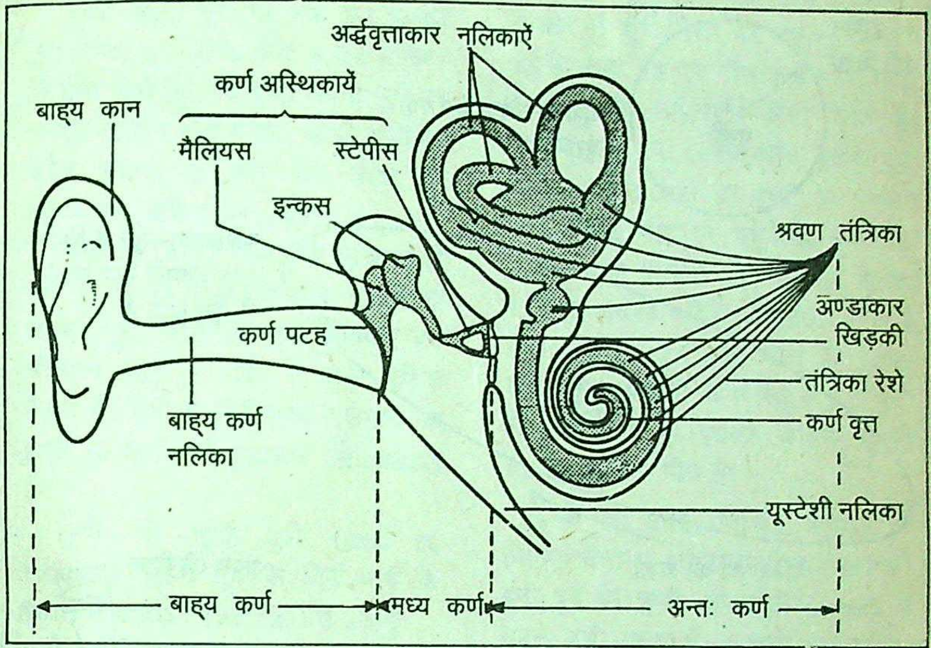
कान के तीन भाग होते हैं: बहिःकर्ण, मध्यकर्ण और अन्तःकर्ण। बहिःकर्ण ध्वनि तरंगों को ग्रहण करता है और उन्हें मध्यकर्ण में भेजता है। इसके दो भाग होते हैं: कर्णपल्लव (auricle or pinna) और बाह्य श्रवण नलिका (external auditory canal) । कर्णपल्लव कान का वह भाग है जो बाहर से दिखाई देता है। बाह्य श्रवण नलिका एक इंच से कुछ कम लम्बी होती है – यह कर्णपल्लव से कर्णपटह (eardrum) तक गई होती है। इसकी त्वचा मोटी होती है और उसमें बारीक बाल और कुछ ग्रन्थियां होती हैं जिनसे कर्ण-मैल (ear wax) स्त्रवित होता है। कर्णपटह को आम बोलचाल में कान का पर्दा भी कहते हैं, यह एक पतली झिल्ली होती है।

मध्यकर्ण एक छोटी-सी कोठरी होती है, इसके भीतर 3 छोटी-छोटी अस्थियों से बनी एक अस्थिशृंखला होती है। इन तीन सूक्ष्म अस्थियों को कर्ण-अस्थिकायें (ear ossicles) कहते हैं; इनके नाम हैं : मैलियस, इन्कस और स्टेपीज; कभी-कभी, इनके आकार के अनुरूप, इन्हें क्रमशः मुद्गर (hammer), निघाति (anvil) और वलयक (stirrup) भी कहा जाता है। मैलियस अस्थि एक ओर कर्णपटह से और दूसरी ओर इन्कस अस्थि से जुड़ी होती है। स्टेपीज अस्थि एक ओर इन्कस से और दूसरी ओर अन्तःकर्ण से जुड़ी होती है; और इन्कस दोनों अन्य कर्ण-अस्थिकाओं, मैलियस और स्टेपीज के बीच मध्यस्थ का काम करती है।

मध्यकर्ण एक नली द्वारा, जिसे यूस्टेशी नलिका (Eustachian tube) कहते हैं, गले से जुड़ा होता है। इसी नली से होकर वायु गले से मध्यकर्ण में जाती है ताकि कर्णपटह

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **245.** मनुष्य कर्ण के भाग

के दोनों ओर वायु का दाब बराबर रहे। संक्रमण भी यूस्टेशी नली के माध्यम से ही गले से मध्यकर्ण तक जाते हैं।

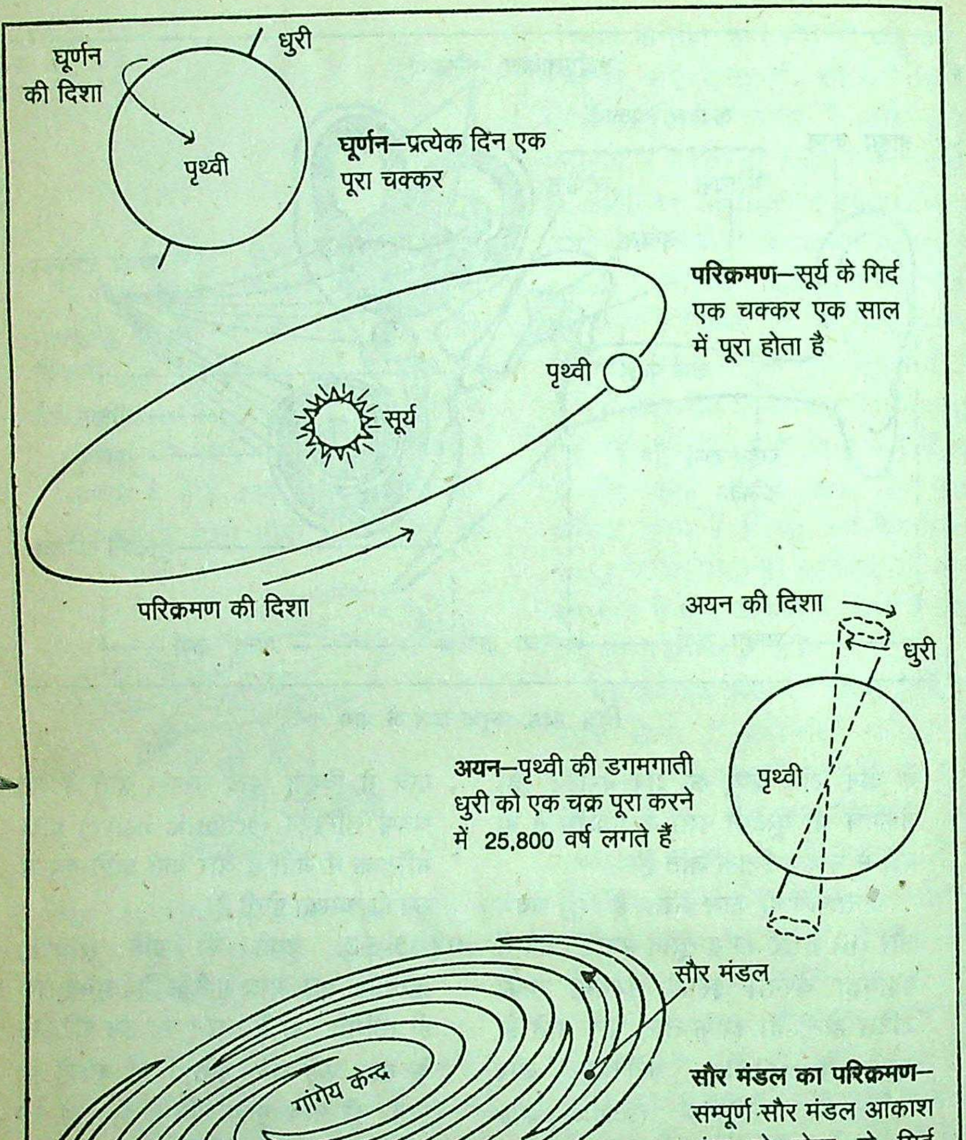
अन्तःकर्ण दो काम करता है : (i) श्रवण और (ii) शरीर का सन्तुलन बनाए रखने में सहायता करना। इसकी संरचना काफी जटिल होती है। इसके तीन भाग होते हैं: प्रघाण (vestibule), कॉक्लिया और अर्धवृत्ताकार नलिकायें (semicircular canals) । कॉक्लिया में 'कॉर्टी का यन्त्र' (organ of Corti) नामक अंग होता है जो श्रवण तन्त्र का सबसे महत्वपूर्ण संघटक है। प्रघाण और अर्धवृत्ताकार नलिकाओं का सम्बन्ध शरीर के सन्तुलन से है।

जब ध्वनि तरंगें कर्णपटह से टकराती हैं तो वह कम्पित होता है और ये कम्पन मध्यकर्ण की अस्थिकाओं के माध्यम से अन्तःकर्ण तक पहुंचते हैं। यहां कॉर्टी के यन्त्र से विद्युत् स्पन्द उत्पन्न होते हैं जो श्रवण तन्त्रिका (acoustic nerve) द्वारा मस्तिष्क में जाते हैं और वहां ध्वनि-रूप में उनकी व्याख्या होती है।

0843-52. **पृथ्वी की गति (earth, motion of)** मात्र सूर्य के गिर्द घूमने तक ही सीमित नहीं है, वरन् वह इस परिक्रमा के साथ कई अन्य गतियां भी करती है। पृथ्वी की पांच मुख्य गतियाँ हैं: (1) यह अपनी धुरी पर प्रतिदिन एक चक्कर लगाती है; (2) यह सूर्य के गिर्द एक चक्कर प्रतिवर्ष पूरा करती है; (3) यह पुरस्सरण (precession) करती या डगमगाती है, जैसे नाचता हुआ लट्टू डगमगाता है; (4) यह आकाश गंगा में सूर्य की यात्रा में सूर्य का अनुगमन करती है; और (5) जैसे-जैसे आकाश गंगा ब्रह्माण्ड में घूमती है, यह आकाश गंगा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 246. पृथ्वी की गतियां।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

के साथ घूमती है।

पृथ्वी अपनी धुरी पर एक पूरा चक्कर 23 घण्टे, 56 मिनट और 4.09 सेकिण्ड में लगा लेती है। यदि पृथ्वी अपनी धुरी पर न घूमे तो दिन रात न बनें; आधी पृथ्वी पर सदैव प्रकाश रहे और शेष आधी पर अन्धकार। [देखिए दिन (day)]

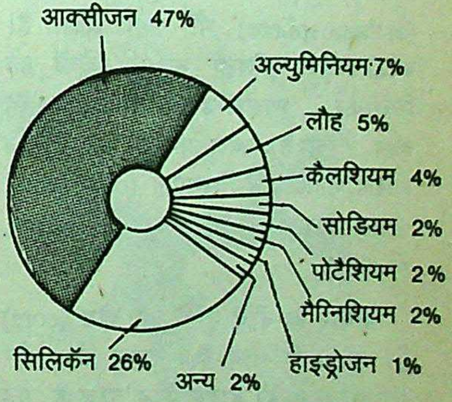
औसतन 18.47 मील प्रति सेकिण्ड की गति से चलकर पृथ्वी एक साल में सूर्य का चक्कर पूरा करती है। एक कैलेण्डर वर्ष औसतन $365\frac{1}{4}$ दिन से थोड़ा अधिक बैठता है। सूर्य के गिर्द चक्कर लगाने का पृथ्वी का मार्ग दीर्घ वृत्ताकार (elliptical) है।

पृथ्वी की घूर्णी धुरी (axis of rotation) उसके सूर्य के गिर्द मार्ग के सन्दर्भ में उर्ध्वाधर (vertical) से $23\frac{1}{2}°$ झुकी हुई है। धुरी झुकी होने से पृथ्वी को सूर्य का चक्कर लगाते समय मिलने वाली ऊष्मा की मात्रा घटती-बढ़ती रहती है। इसी से मौसम बदलते हैं। इन दो गतियों के अलावा पृथ्वी थोड़ा डगमगाती भी है जिससे उसके घूर्णन की धुरी वृत्ताकार मार्ग में अयन करती है। इस गति को पुरस्सरण (precession) भी कहते हैं। अयन का एक चक्र पूरा होने में लगभग 25,800 वर्ष लगते हैं।

सम्पूर्ण सौर मंडल आकाश गंगा में हर्क्युलिस नामक तारामंडल की ओर बढ़ रहा है; और, सारी आकाशगंगा स्वयं भी एक विशाल पहिये की भांति घूम रही है। सौर मंडल आकाश गंगा के केन्द्र के गिर्द एक चक्कर लगभग 2000 लाख वर्ष में पूरा करता है।

0853-66. भू-संरचना (earth, structure of) : प्रायः ऐसा समझा जाता है कि पृथ्वी का आकार एक गेंद जैसा गोल है, लेकिन वास्तव में भूमध्यरेखा पर यह कुछ उभरी हुई है। अतः यह पूर्ण गोलाकार नहीं, थोड़ी चिपटी और नाशपाती जैसी गोल है। भूमध्य रेखा पर इसका व्यास इसके ध्रुवी व्यास से कुछ बड़ा है। पृथ्वी के लगभग तीन-चौथाई भाग पर समुद्र हैं। पृथ्वी का औसत व्यास 7,913 मील है और भूमध्य रेखा पर इसकी परिधि 24,902 मील है तथा ध्रुवों पर 24,860 मील है। इसका औसत घनत्व पानी के घनत्व से 5.5 गुना है और सूर्य से इसकी औसत दूसरी 92,900,000 मील है।

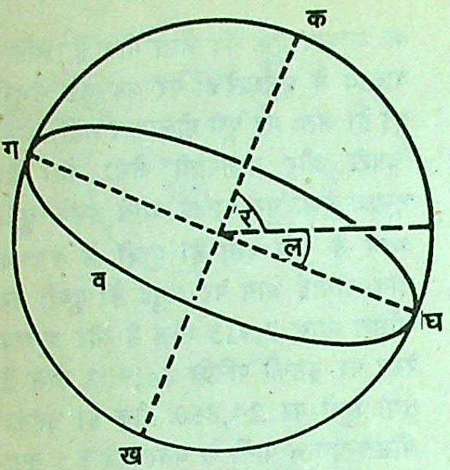
पृथ्वी की सतह, विभित्र अनुपातों में मिश्रित लगभग 90 रासायनिक तत्वों की बनी हुई है। पृथ्वी की पर्पटी (crust) में सबसे बड़ी मात्रा में उपलब्ध रासायनिक तत्व आक्सीजन है जो, भार से, पृथ्वी की पर्पटी का लगभग 46.6 प्रतिशत भाग है। इसके बाद सबसे बड़ी मात्रा में उपलब्ध दूसरे नम्बर का तत्व सिलिकॅन है, उसके बाद का तत्व, सबसे अधिक मात्रा में उपलब्ध धातु, अल्युमीनियम है।



चित्र 247. भू पर्पटी में विभिन्न रासायनिक तत्वों की उपस्थिति (मोटे प्रतिशत, भार से)।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

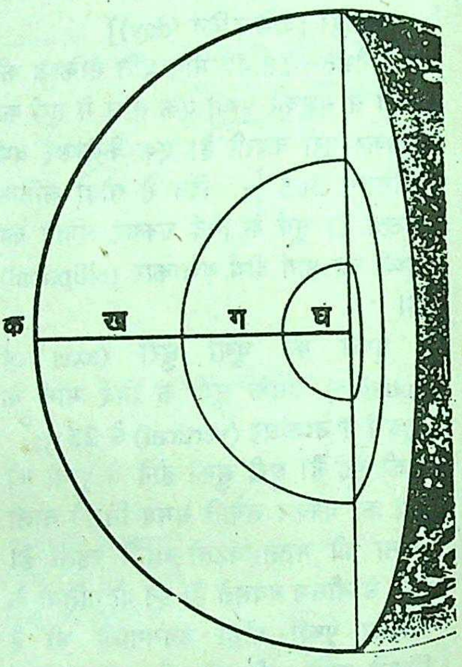
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 248. पृथ्वी की नाप : ध्रुवी व्यास (क-ख) लगभग 12, 714 किलोमीटर या 7,900 मील ; और धूमध्य रेखीय व्यास (ग-घ) लगभग 12, 756 किलोमीटर या 7926 मील। भूमध्य रेखीय तल और सूर्य के चतुर्दिक पृथ्वी की कक्षा के तल के बीच 23½° का झुकाव (ल) है,और कक्षा के तल व ध्रुवी धुरी के बीच 66½° का झुकाव (र) है।

पर्पटी के नीचे प्रावार (mantle) है; यह गर्म खनिजों से बना 1800 मील चौड़ा क्षेत्र है। पर्पटी और प्रावार के बीच एक पतला क्षेत्र है जिस का नाम मोहो है। मोहो के नीच प्रावार, 120 मील मोटी एक पर्त के रूप में, दुर्बल है। इसे दुर्बलता मण्डल (asthenosphere) भी कहा जाता है। पर्पटी और दुर्बलता मण्डल, दोनों को मिलाकर, स्थलमण्डल (lithosphere) कहा जाता है। स्थल मण्डल की गति के कारण महाद्वीपीय विस्थापन (continental drift) होता है। [देखिए भू पर्पटी (crust, earth's)]

प्रावार के नीचे पृथ्वी का क्रोड (core) है। इसके दो भाग हैं : बाह्य क्रोड और आन्तरिक क्रोड। बाह्य क्रोड तरल है, यह लोहा और निकिल की मिश्रधातु का बना है जिसमें 90 प्रतिशत लोहा और 10 प्रतिशत निकिल है। यह क्रोड 1300 मील मोटा है। आन्तरिक क्रोड लोहा और निकल की मिश्र धातु की गर्म, ठोस गेंद जैसा है। इसका तापमान 6700° फारेनहीट तक होने की सम्भावना है।



चित्र 249. पृथ्वी के अंतः की अनुप्रस्थ काट। (क)पर्पटी (6-25 मील मोटाई), (ख) प्रावार (1,800 मील गहराई), (ग) तरल लौह क्रोड (1,300 मील मोटाई), (घ) ठोस अन्तः क्रोड (1,660 मील व्यास)।

0867-77. भूकंप (earthquake) पृथ्वी की सतह के अचानक हिलने को कहते हैं। प्रत्येक वर्ष हजारों भूकंप आते हैं, इनमें से अधिकांश समुद्र के नीचे आते हैं और उनसे कोई हानि नहीं होती। यद्यपि संसार का कोई भी भाग भूकंपों से पूरी तरह मुक्त नहीं है, किन्तु अधिकतर भूकंप, भूकंप पट्टी (earthquake belt) के क्षेत्रों में आते हैं।

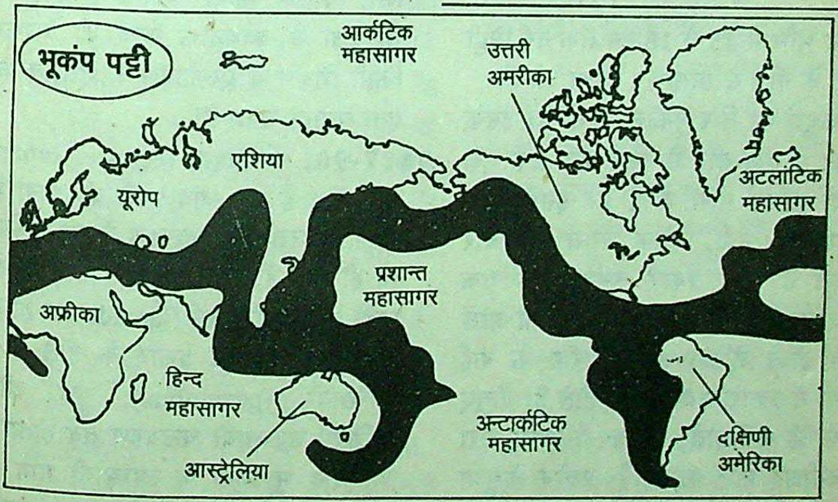
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

भूकंप पृथ्वी की सतह के नीचे होने वाले परिवर्तनों, जैसे भूमि के नीचे किसी दरार के कारण किसी विशाल चट्टान के टूट कर गिरने, या किसी भूमिगत गुफा की छत बैठ जाने, के कारण होते हैं। ज्वालामुखी लावा के उत्सर्जन से भी भूकंप आ सकते हैं। लगभग सभी भूकंपों के केन्द्र पृथ्वी की पर्पटी में ऊपरी 10 से 20 मील के बीच स्थित होते हैं। भूकंप के दौरान पृथ्वी की पर्पटी एक इंच के एक छोटे से भाग के बराबर दोलित होती है। पर इस मामूली से कंपन से भी व्यापक नुकसान हो सकता है।

भूकंपों के झटकों और उनके प्रभावों के अध्ययन को भूकंप विज्ञान (seismology) कहते हैं। भूकंप लेखी (seismograph) नामक यंत्र भूकंप झटकों की तरंगों को अंकित करता है। भूकंप प्रवृत्त (earthquake prone) क्षेत्रों में भूकंपों की भविष्यवाणी करने के लिए भूकंप लेखी के अतिरिक्त टिल्टमीटर और विसर्पणमापी (creepmeter) नामक दो अन्य उपकरणों की आवश्यकता पड़ती है। भूकंपों की तीव्रता आमतौर से रिचर स्केल पर नापी जाती है। रिचर स्केल एक लॉगेरिथ्मीय माप होता है, जिसमें स्केल पर एक इकाई का अन्तर भूकंप द्वारा उत्पन्न ऊर्जा में 60 गुने का अन्तर निरूपित करता है। यदि रिचर माप पर किसी भूकंप की तीव्रता की नाप सात हो तो वह उस भूकंप से 200,000 गुने से भी अधिक शक्तिशाली होगा जिसकी नाप उसी माप पर 4 हो। [भूकंप विज्ञान (seismology) *भी देखिए*]

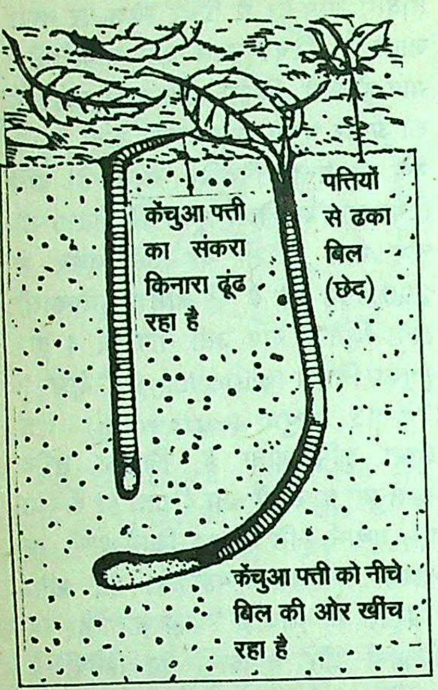
0878-83. **केंचुआ (earthworm)** एक लम्बा कृमि होता है, जिसका शरीर छल्लेनुमा खण्डों से बना दीखता है। केंचुआ एक यथार्थ कृमि है; यह किसी प्राणी का लारवा या बच्चा नहीं है। इसे प्रायः "प्रकृति का हलवाहा" कहा जाता है। यह किसानों और बागवानों का हितैषी है क्योंकि इसकी आदत मिट्टी में छेद करने की होती है जिससे मिट्टी उपजाऊ हो जाती है। प्रसिद्ध प्रकृति वैज्ञानिक चार्ल्स डार्विन के अनुसार एक एकड़ भूमि में 50,000 तक केंचुए हो सकते हैं जो हर वर्ष एक



चित्र 250. भूकंप पट्टी : इस पट्टी के क्षेत्रों में भूकंप अधिक आते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 251. प्रकृति का हलवाहा – काम पर। केंचुआ पहले पत्ती को स्पर्श करता है, उसके बाद उसे खींच कर जमीन के अन्दर कर लेता है। यह मिट्टी में वायु मिश्रित करता है और साथ ही उसमें उर्वरक मिलाता है।

एकड़ भूमि में 15 से 18 टन तक नई मिट्टी पृथ्वी के नीचे से सतह पर पहुंचा देते हैं।

केंचुए का सिर नुकीला होता है। इसके शरीर में एक छोर से दूसरे छोर तक एक सीधी पाचन नली होती है। इसके ओठ ऊपर-नीचे नहीं, बल्कि बगल की ओर खुलते हैं, इस प्रकार इसका मुंह एक ऊर्ध्वाधर दरार जैसा होता है। इसकी आंखें नहीं होती लेकिन इसके शरीर के कई भागों में प्रकाश संवेदी बिन्दु होते हैं। केंचुए के फेफड़े नहीं होते; यह अपनी त्वचा द्वारा आक्सीजन प्राप्त करता है। प्रत्येक केंचुआ नर और मादा दोनों प्रकार के कोश, शुक्राणु और अण्डाणु, पैदा करता है। परन्तु एक केंचुए के अण्डाणु किसी दूसरे केंचुए के शुक्रणुओं से ही निषेचित होते हैं। यदि किसी केंचुए के शरीर का कुछ भाग काट दिया जाय, तो वह भाग स्वतः पुनः विकसित हो जाता है।

0884. यू डी कोलोन (eau de Cologne) एक सुगंधित द्रव होता है; इसे कोलोन जल भी कहा जाता है। इसे फूलों, मसालों और जड़ी-बूटियों के अर्क को शुद्ध ऐल्कोहॉल में मिलाकर बनाया जाता है। इसका निर्माण सबसे पहले कोलोन, जर्मनी में हुआ था।

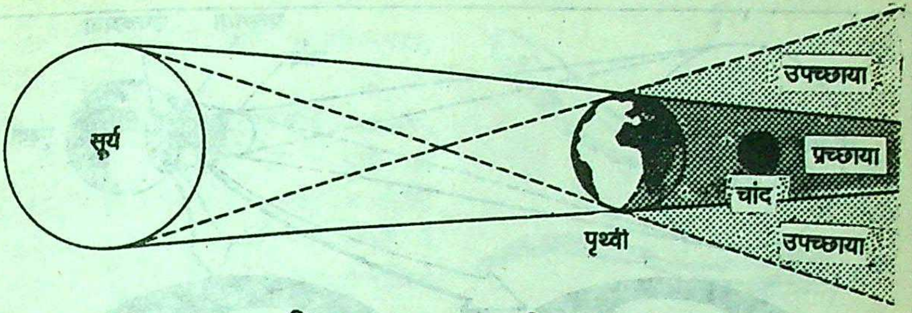
0885. प्रच्छन्नश्रवण (eavesdropping) : इलेक्ट्रानिक प्रच्छन्नश्रवण या वायर-टैपिंग का अर्थ है प्रछन्न माइक्रोफोनों (bugs) जैसे इलेक्ट्रानिक श्रवण उपकरणों की मदद से किसी बातचीत को चोरी छुपे सुनना। इसका प्रयोग जासूसी में किया जाता है।

0886. क्वथनांकमापी (ebullioscope) की मदद से घोलों का परिशुद्ध या अविकल (differential) क्वथनांक नापा जा सकता है। यह शब्द आमतौर से उस उपकरण के लिए प्रयोग किया जाता है जिसकी सहायता से क्वथनांक बिन्दु को देखकर किसी मिश्रण में ऐल्कोहॉल के प्रतिशत का पता लगाया जाता है।

0887-90. चन्द्रग्रहण (eclipse, lunar) तब होता है जब चांद पृथ्वी की छाया से होकर गुजरता है। चन्द्रग्रहण केवल पूर्णिमा को ही होते हैं, जब चांद सूर्य के संदर्भ में पृथ्वी के दूरवर्ती पार्श्व (far side) पर होता है। चन्द्रग्रहण तीन प्रकार के होते हैं : उपच्छायी (penumbral), पूर्ण और आंशिक। उपच्छायी चन्द्रग्रहण तब होता है जब चांद भू छाया के उपच्छायी भाग से होकर गुजरता है। इसमें चांद का प्रकाश थोड़ा-सा मंद पड़ जाता है। पूर्ण चन्द्रग्रहण

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 252. चन्द्रग्रहण का विन्यास

तब होता है जब चांद प्रच्छाया (umbra) अर्थात पृथ्वी की छाया के केन्द्र से होकर गुजरता है। चांद अधिकतम दो घण्टे तक पूर्ण ग्रहण की स्थिति में रह सकता है। आंशिक चन्द्र ग्रहण में चांद पृथ्वी की प्रच्छाया के केवल एक छोर से होकर गुजरता है। चन्द्रग्रहण सूर्यग्रहणों की तुलना में कम होते हैं।

0891-98. **सूर्य ग्रहण (eclipse, solar)** केवल अमावस्या को होते हैं, अर्थात् तब होते हैं, जब चांद पृथ्वी और सूर्य के बीच से होकर गुजरता है। आमतौर से चांद की छाया पृथ्वी पर नहीं पड़ती (और सूर्य ग्रहण नहीं होता) क्योंकि चांद, सूर्य के चतुर्दिक पृथ्वी की कक्षा के, थोड़ा ऊपर या नीचे रहता है। लेकिन, वर्ष में दो से पांच बार, चांद, पृथ्वी की कक्षा की सीध में से होकर गुजरता है। ऐसे मौकों पर चांद की छाया पृथ्वी पर पड़ती है।

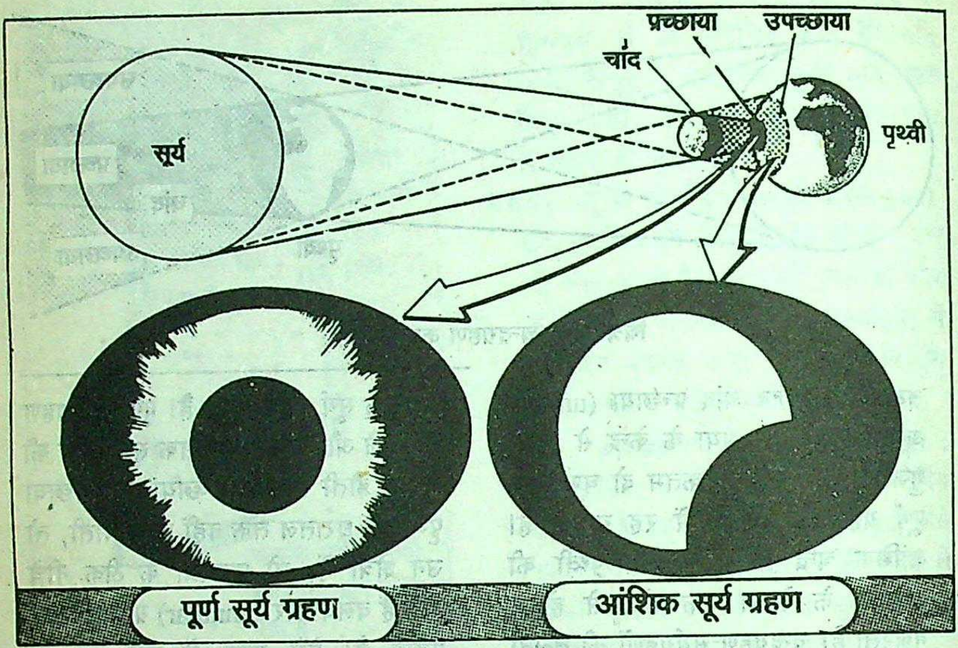
चांद की छाया दो प्रकार की होती है, प्रच्छाया या पूर्ण छाया (umbra), और उपच्छाया या आंशिक छाया (penumbra)। पृथ्वी के जो क्षेत्र प्रच्छाया या पूर्ण छाया में पड़ते हैं, वहां पूर्ण सूर्य ग्रहण होता है अर्थात् सूर्य पूरी तरह से चांद की आड़ में पड़ जाता है। अन्य स्थानों पर आंशिक सूर्य ग्रहण होता है। पूर्ण सूर्य ग्रहण के पहले और बाद में आंशिक सूर्य ग्रहण की स्थिति होती है। जब प्रच्छाया या पूर्णछाया पृथ्वी के धरातल तक नहीं पहुंच पाती, तो उन क्षेत्रों में, जो प्रच्छाया के ठीक नीचे होते हैं वलयाकार (annular) ग्रहण दिखाई पड़ता है। ऐसे ग्रहण में सूर्य चांद के चतुर्दिक पतले घेरे जैसा दिखाई पड़ता है। पूर्ण सूर्यग्रहण बहुत दुर्लभ होते हैं, और किसी भी स्थान पर आठ मिनट से अधिक नहीं रह सकते, किन्तु आंशिक सूर्यग्रहण कई घण्टे का हो सकता है।

पूर्ण सूर्यग्रहण का दृश्य बड़ा शानदार होता है। पूर्ण सूर्यग्रहण के दौरान सूर्य का परिवलय (corona) या बाह्य वायुमंडल चांद के चतुर्दिक मोती जैसी श्वेत ज्योति जैसा स्पष्ट दिखाई पड़ता है; ऐसे समय पर वायु का तापमान काफी गिर जाता है और आकाश में इतना अंधेरा हो जाता है कि ग्रह और चमकदार तारे देखे जा सकें।

पूर्ण सूर्यग्रहण महत्वपूर्ण होता है क्योंकि उसके दौरान सूर्य की उन बातों का अवलोकन करने का अवसर मिलता है, जिन्हें अन्यथा सूर्य की तेज चमक के कारण नहीं देखा जा सकता। 1868 में एक पूर्ण सूर्यग्रहण के अवसर पर सूर्य के वायुमंडल

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 253. सूर्य ग्रहण का विन्यास। पृथ्वी के उन भागों में, जो प्रच्छाया में पड़ते हैं, पूर्ण ग्रहण दिखाई पड़ता है जबकि उपच्छाया में पड़ने वाले भागों में आंशिक ग्रहण दिखाई पड़ता है।

में हीलियम् गैस का पता लगाया गया था, उसके काफी वर्षों बाद पृथ्वी पर इस गैस की खोज हो पाई। 1919 में पूर्ण सूर्यग्रहण के दौरान सूर्य के निकट के तारों (जो अन्य अवसरों पर दिखाई नहीं पड़ते) के अवलोकन से ऐसा पता लगा कि सूर्य के गुरुत्व के कारण प्रकाश के मुड़ने के फलस्वरूप तारे अपने ज्ञात स्थानों से सरके हुए लग रहे हैं। इससे आंइस्टीन के सामान्य सापेक्षवाद के सिद्धान्त (general theory of relativity) की पुष्टि हुई। [सापेक्षवाद का सिद्धान्त (relativity,theory of) *भी देखिए*]

ग्रहण के दौरान, या अन्यथा किसी समय भी, सूर्य को सीधे ही देखना आंखों को स्थायी क्षति पहुंचा सकता है, यहां तक कि देखने वाला अन्धा हो सकता है। धूमिल शीशे या उद्भासित (exposed) फोटोग्राफी फिल्मों की सहायता से ग्रहण को देखने से भी आंखों को पर्याप्त सुरक्षा प्राप्त नहीं हो पाती। ग्रहण के अवसर पर सूर्य को देखने का एक ही सुरक्षित उपाय है कि उसे अप्रत्यक्ष रूप से, अर्थात् प्रक्षेपण (projection) के माध्यम से, देखा जाये। गत्ते के एक टुकड़े में बारीक छेद द्वारा सूर्य के प्रतिबिम्ब को किसी सफेद सतह पर प्रक्षेपित किया जा सकता है। दूरबीन, कैमरे या वाइनाकुलर के नेत्रक (cyepiece) से भी ग्रहण के समय सूर्य को कभी न देखें।

0899-900. **जलशोथ (edema)** शरीर में अधिक मात्रा में पानी एकत्र हो जाने को कहते हैं। इसका इलाज मूत्रवर्द्धक दवाओं (diuretics) से किया जाता है।

जलशोथ अनेक अवस्थाओं में हो सकता है जैसे हृद्पात (heart failure), गुर्दों के

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

रोग, यकृत के रोग, विटामिनों की न्यूनता, प्रोटीन न्यूनता, आदि।

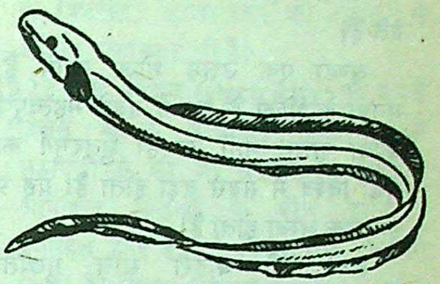
0901-06. **थॉमस अल्वा एडिसन (Edison, Thomas Alva)** : 'मेनलो पार्क का जादूगर' नाम से विख्यात (क्योंकि उसकी प्रयोगशाला मेनलो पार्क, न्यू जरसी में थी), एडिसन अमरीका का सर्वाधिक विख्यात व्यक्ति था। वह विशेषतया अपने वैद्युत् आविष्कारों के लिए विख्यात है। तापदीप्त लैम्प (विद्युत् प्रकाश-बल्ब), फोनोग्राम और चलचित्र उसके कुछ महत्वपूर्ण आविष्कार हैं।

यद्यपि एडिसन को केवल तीन महीने तक औपचारिक शिक्षा मिली थी, लेकिन वे विज्ञान विषयों पर विश्व के सर्वाधिक सुविज्ञ व्यक्तियों में से थे। एक बार उन्होंने कहा था कि आविष्कार करने की क्षमता में मात्र ''2 प्रतिशत प्रेरणा और 98 प्रतिशत परिश्रम'' होता है। उनके प्रथम स्कूल अध्यापक ने उन्हें पढ़ाई के लिए अक्षम पाया और बुद्धिहीन घोषित कर दिया। इसलिए उनकी मां ने, जो खुद एक अध्यापिका रह चुकी थीं, उन्हें स्कूल से हटा लिया और स्वयं पढ़ाने लगीं।

12 वर्ष की आयु में एडिसन ग्रैन्ड ट्रंक रेलवे पर समाचार पत्र बेचने वाला बना। रेल के सामान वाले डिब्बे के एक कोने में उसने एक हैण्ड-प्रेस लगाया और 'ग्रैन्ड ट्रंक वीकली हेराल्ड' नाम का पत्र छापना शुरू कर दिया। यह संसार का संभवतः एकमात्र अखबार था, जो चलती गाड़ी में नियमित रूप से छपता था।

एडिसन ने विश्व का प्रथम चलचित्र कैमरा भी बनाया, इसे वे काईनीटोग्राफ कहते थे।

0907-08. **ईल (eel)** सांप जैसी शक्ल की



चित्र 254. सांप जैसी आकृति वाली मछली, ईल। कुछ किस्म की ईलें विद्युत् उत्पन्न कर सकती हैं।

एक मछली होती है। सभी ईलें खारी पानी में अंडे देती हैं, परन्तु कुछ प्रकार की मादा ईलें मीठे पानी में प्रवास कर जाती हैं जहां वे पूर्ण विकसित होती हैं और फिर अंडे देने के लिए खारी पानी में वापस आ जाती हैं। ईल डिम्भक (larvae) एक पारदर्शी अवस्था में से गुजरते हैं जिसके दौरान वास्तव में उनके पार देखा जा सकता है। इसी कारण ईल डिम्भकों को कभी-कभी कांचीय ईल (glass eels) भी कहा जाता है।

ईलें कई प्रकार की होती हैं। एक प्रकार की ईल – विद्युत् ईल – विद्युत् धारा उत्पन्न कर सकती है। इसके शरीर में वैद्युत अंगों की प्लेटों-जैसी व्यवस्था होती है, जैसी संचयी बैटरियों में होती है। यह 350 से 500 वोल्ट तक बिजली उत्पन्न कर सकती है, जिससे मनुष्य की मौत हो सकती है। ईल इस विद्युत धारा से छोटी मछलियों को, जिन्हें वह खाती है, अचेत कर देती है। इस की मदद से वह शत्रुओं से अपनी रक्षा भी करती है।

0909-18. **अण्डा (egg)** वह मूल कोशिका है जिससे सभी जीव विकसित होते हैं। सभी पक्षी, बहुत-से सरीसृप, मछलियां और कीड़े अण्डे देते हैं। केवल दो प्रकार के

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

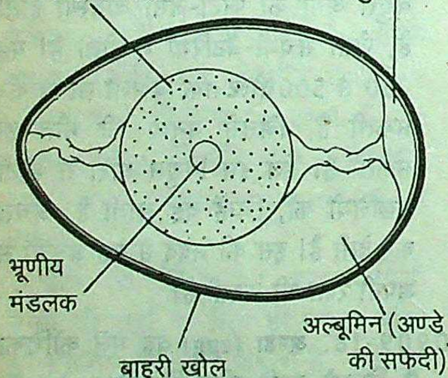
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

स्तनधारी –एकिडना और डकबिल– अण्डे देते हैं।

अण्डा एक उत्तम भोज्य पदार्थ है; मनुष्य के भोज्य के रूप में सबसे महत्वपूर्ण अण्डा पालतू मुर्गी का है। शुतुरमुर्ग का अंडा विश्व में सबसे बड़ा होता है। यह 9 इंच तक लम्बा होता है।

अण्डे की बाहरी खोल मुख्यतः कैलशियम कार्बोनेट की बनी होती है। खोल के नीचे अण्डे की सफेदी होती है, जो अल्बूमिन और पानी से बनी होती है। अल्बूमिन के बीच में अण्डे की जर्दी होती है, जो एक बड़ी पीली गेंद के रूप में होती है। जर्दी मात्र एक ही कोशिका होती है, जिसमें मुख्यतः पोषक पदार्थ होते हैं जो तब तक पक्षी के भ्रूण को जीवित रखते हैं, जब तक वह अण्डे से बाहर न निकल आये। जर्दी के एक ओर एक पतला सफेद मंडलक होता है, जो जननिक (germinal) स्थान होता है। अंडे के निषेचित होने पर यह स्थान भ्रूण बन जाता है।

मुर्गी के अण्डे में, खोल के अतिरिक्त, 73% जल, 15% प्रोटीन, 11% वसा और 1% राख होती है। एक बड़ा अण्डा लगभग



चित्र 255. मुर्गी के अण्डे के भाग।

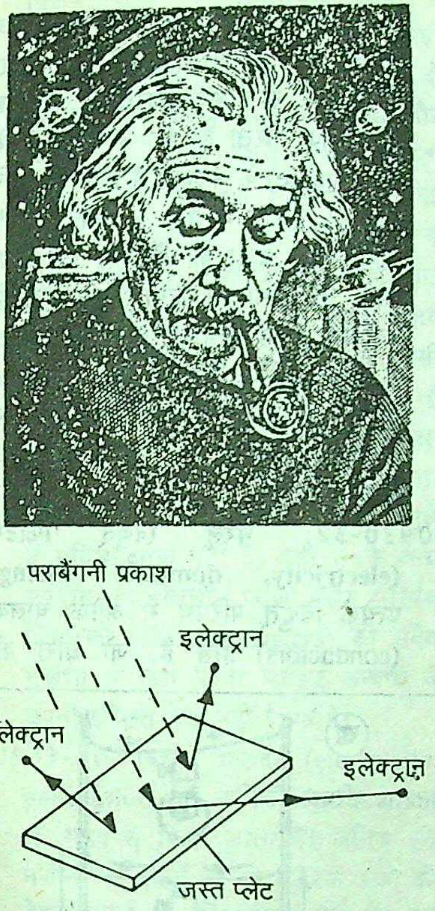
80 कैलोरी प्रदान करता है। अण्डे की जर्दी उसकी सफेदी से ज्यादा पौष्टिक होती है। उसमें विटामिन A, B_1, B_2 और D तथा प्रोटीन, कैलशियम, फास्फोरस, लौह और वसा होते हैं। किन्तु जर्दी में, अपेक्षाकृत बड़ी मात्रा में, कोलेस्टेरॉल भी होता है; जो धमनियाँ कड़ी करने में सहायक हो सकता है। अण्डे के ताजेपन की परख की विधि कैंडलिंग कहलाती है। इस विधि में अण्डे के आरपार प्रकाश किरणें डाली जाती हैं। यदि अण्डा ताजा है, तो वह भीतर से स्वच्छ, बिना धब्बे का नजर आयेगा, यदि अण्डा सड़ा या गंदा होगा, तो वह धूमिल या धब्बेदार नजर आयेगा। और यदि उसमें भ्रूण विकसित होने लगा हो, तो उसमें एक बहुत साफ काला धब्बा दिखाई पड़ेगा। जो अण्डा स्वच्छ दिखाई दे, वही खाने योग्य होता है। मनुष्य खाद्य के लिए अनिषेचित अंडों को अधिक पसन्द किया जाता है।

0919. **एल्बर्ट आइन्सटीन (Einstein, Albert)** का नाम संसार के महानतम वैज्ञानिकों में गिना जाता है। उन्हें 1921 में प्रकाश-विद्युत् प्रभाव संबंधी खोजों के लिए नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था। उस समय तक उनका सापेक्षिकता का सिद्धांत प्रमाणसिद्ध नहीं हो पाया था, अतः उन्हें इस सिद्धान्त के उपलक्ष्य में पुरस्कार नहीं दिया गया था। [सापेक्षिकता का सिद्धान्त (relativity, theory of) भी देखिए]

0920-21. **प्रत्यास्थता (elasticity)** पदार्थ के उस गुण को कहते हैं, जिसके कारण वह फैलाये या मोड़े जाने के बाद पुनः अपनी मूल आकृति और आकार ग्रहण कर लेता है। कुछ ठोस, जैसे पुटीन (putty) और मूर्ति बनाने की मिट्टी, सुघट्य (plastic)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

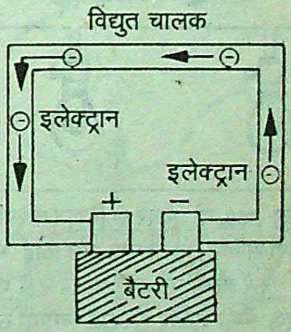


चित्र 256. *ऊपर*; महान वैज्ञानिक आइन्स्टीन। *नीचे*; प्रकाश-विद्युत प्रभाव : जब जस्त जैसी धातु से बनी किसी प्लेट पर पराबैंगनी प्रकाश *(डॉट वाली लाइनें)* पड़ता है, तो उस प्लेट से इलेक्ट्रान निकलते हैं *(ठोस लाइनें)*। चूंकि प्लेट में से ऋणात्मक आवेशधारी इलेक्ट्रान निकल जाते हैं, अतः उसमें शुद्ध धनात्मक आवेश बच रहता है। आइन्स्टीन को प्रकाश-विद्युत प्रभाव से संबन्धित कार्य के लिए नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया था। यही प्रकाश-विद्युत प्रभाव हमारे परमाणु ज्ञान का आधार बना।

या अपेक्षाकृत अप्रत्यास्थ (inelastic) होते हैं। अन्य ठोस पदार्थ जैसे रबर और स्टील अत्याधिक प्रत्यास्थ होते हैं। आम धारणा के विपरीत, स्टील रबर की तुलना में अधिक प्रत्यास्थ होती है।

0922-29. विद्युत् (electricity) की सबसे उत्तम व्याख्या इलेक्ट्रॉन सिद्धान्त की सहायता से की जा सकती है। जब दो आवेशित वस्तुओं के बीच इलेक्ट्रॉन प्रवाहित होते हैं, तो विद्युत्धारा पैदा हो जाती है। विद्युत् लगभग प्रकाश की गति, अर्थात् करीब 186,300 मील प्रति सेकिण्ड की गति से चलती है। लेकिन इलेक्ट्रॉन स्वयं बहुत धीमी – सामान्यतया कुछ इंच या कुछ फुट प्रति मिनट की गति से चलते हैं। इलेक्ट्रानों के बीच का बल, जिसे एक तरंग माना जा सकता है, प्रकाश की गति से चलता है।

विद्युत् धारायें दो प्रकार की होती हैं: दिष्टधारा (direct current) या DC, और प्रत्यावर्ती धारा (alternating current) या AC।DC धारा सामान्यतया बैटरी से प्राप्त की जाती है और यह सिर्फ एक दिशा में प्रवाहित होती है – विद्युत् स्त्रोत के धनात्मक छोर से ऋणात्मक छोर की ओर। इसके विपरीत AC, पहले एक दिशा में जाती है और फिर उल्टी दिशा में। AC में दो उत्क्रमणों (reversals) के प्रत्येक सेट



चित्र 257. विद्युत धारा इलेक्ट्रानों का प्रवाह होती है।

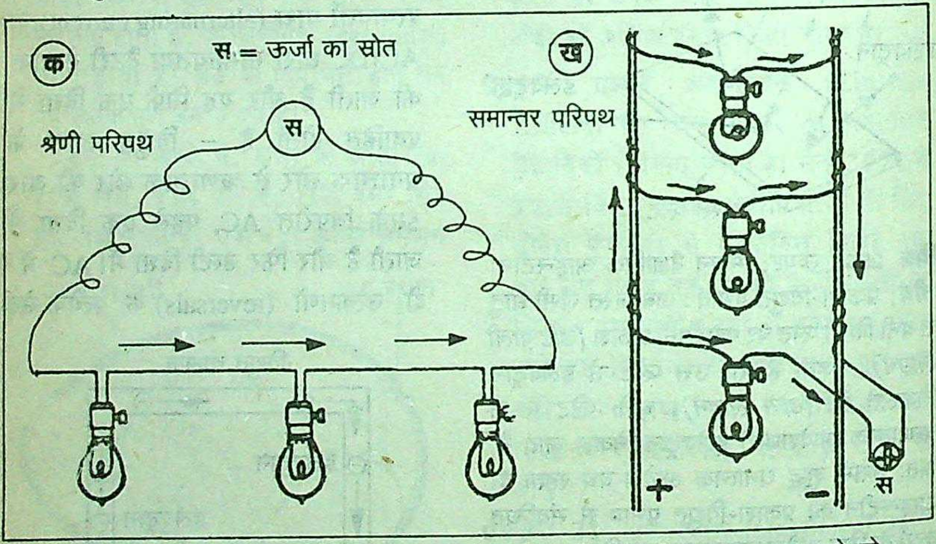
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

को एक चक्र (cycle) कहा जाता है। अधिकांश AC धारायें प्रति सेकिण्ड 120 बार अपनी दिशा बदलती हैं, अर्थात् उनकी आवृत्ति 60 चक्र प्रति सेकिन्ड होती है। AC का प्रयोग DC की तुलना में कहीं अधिक होता है। इस धारा (AC) में मुख्य सुविधा यह है कि इसकी वोल्टता (चालक शक्ति) ट्रान्सफार्मरों की मदद से आसानी से घटाई या बढ़ाई जा सकती है। इसका एक अन्य लाभ यह भी है कि AC मशीनें डिजाइन करना या बनाना DC मशीनें डिजाइन करने या बनाने से आसान होता है। लेकिन कुछ इलेक्ट्रानिक उपकरणों में, संचयी बैटरियों को आवेशित करने, तथा विद्युत् लेपन (electroplating) जैसी प्रक्रियाओं के लिए DC की जरूरत होती है।

मनुष्य के लिए विद्युत् अपने दो गुणों के कारण उपयोगी है : एक ऊष्मा उत्पन्न करने की क्षमता और दूसरा चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करने की क्षमता। जब विद्युत् धारा किसी तार से होकर गुजरती है, तो वह ऊष्मा पैदा करती है। यह ऊष्मा धारा के वर्ग (square) के अनुपात में होती है। दूसरे शब्दों में, इसे यूं भी कहा जा सकता है कि यदि विद्युत् धारा को दो गुना कर दिया जाये, तो ऊष्मा की उत्पत्ति चार गुना हो जायेगी। ऊष्मा उत्पादन करने की क्षमता के कारण ही विद्युत् हमारे लिए प्रकाश का स्रोत है। विद्युत का दूसरा प्रभाव, चुम्बकीय क्षेत्र बनाना, मोटर, फ्रिज आदि चलाने का कार्य करता है।

0930-32. घरेलू विद्युत् फिटिंग **(electricity, domestic wiring):** प्रत्येक विद्युत् परिपथ में अनेक चालक (conductors) होते हैं, जो धारा को



चित्र 258. दो प्रकार के विद्युत परिपथ : श्रेणी और समान्तर। **क** में यदि एक बल्ब बुझ जाये, तो सारा सर्किट टूट जाएगा और कोई भी बल्ब नहीं जलेगा। लेकिन **ख** में यदि एक बल्ब बुझ जाए, तो दूसरे बल्बों पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा और वे जलते रहेंगे। इसी से समझा जा सकता है कि फ्यूज़ श्रेणी सर्किट में क्यों लगाया जाता है – यह सर्किट की सुरक्षा के लिए लगाया जाता है।
[फ्यूज़ (fuse) *भी देखिए*]

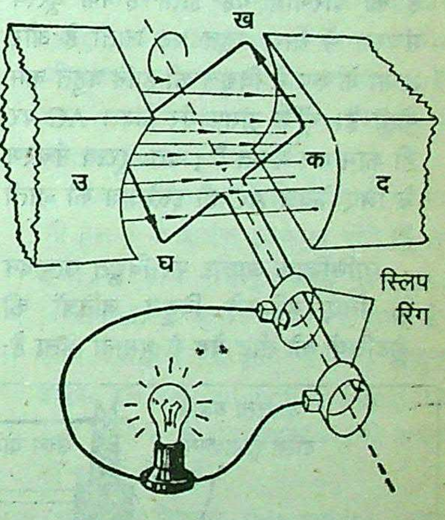
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विद्युत् स्रोत के धनात्मक छोर से ऋणात्मक छोर की ओर ले जाते हैं। किसी परिपथ में विद्युत् तार लगाने की दो विधियाँ हैं : शृंखला (series) विधि और समान्तर (parallel) विधि। शृंखला परिपथ में धारा एक उपकरण (जैसे बिजली का बल्ब) से होकर ही अगले उपकरण तक पहुंच सकती है। समान्तर परिपथ में धारा स्रोत से प्रत्येक उपकरण तक अलग-अलग मार्ग द्वारा जाती है। इसलिए यदि किसी समान्तर परिपथ में एक बल्ब फूट जाये, तो अन्य बल्ब जलते रहेंगे। किन्तु शृंखला परिपथ द्वारा जुड़े बल्बों में ऐसा नहीं होगा। जहां शृंखला परिपथ बल्ब जलाने के मामले में सुविधाजनक नहीं है, वहीं उसके अन्य उपयोग हैं। स्विचों, फ्यूजों और परिपथ विभंजकों (circuit breakers) को सदैव शृंखला में रखा जाना चाहिए अन्यथा वे अपनी इच्छित सेवा नहीं दे पायेंगे।

0933-40. **विद्युत् उत्पादन (electricity, generation of)** जनित्रों (generators) की मदद से किया जाता है। जनित्र उन मशीनों को कहते हैं, जो यांत्रिक ऊर्जा को वैद्युत् ऊर्जा में परिवर्तित करती हैं। इस प्रकार जनित्र, मोटरों के विपरीत काम करते हैं : मोटर उन मशीनों को कहते हैं जो विद्युत् ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करती हैं। जनित्र दो प्रकार के होते हैं : (i) AC जनित्र या प्रत्यावर्तक (alternator) और (2) DC जनित्र या डाइनेमो। लगभग सारी वाणिज्यिक विद्युत् ऊर्जा का उत्पादन AC जनित्रों से होता है।

विद्युत् जनित्रों का परिचालन इस तथ्य पर आधारित है कि जब किसी विद्युत् चालक (जैसे तार की कुंडली) को किसी चुम्बकीय क्षेत्र से गुजारा जाता है, तो उसमें विद्युत् वोल्टता पैदा हो जाती है। जब यह कुंडली किसी चुम्बकीय क्षेत्र में घूर्णन करती है, तो वह बारी-बारी से चुम्बक के उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों के निकट आती है। इसलिए कुंडली में उत्पन्न विद्युत् की दिशा भी कुंडली के घूर्णन के साथ बदलती रहती है। कुंडली के दोनों छोर (सिरे) स्लिप-रिंग और ब्रश नामक उपकरण के माध्यम से विद्युत् वितरण प्रणाली के साथ जोड़ दिये जाते हैं। यदि DC उत्पन्न करनी हो, तो स्लिप-रिंगों के स्थान पर दिक्-परिवर्तक (commutator) नाम का उपकरण लगाया जाता है। दिक्-परिवर्तक ऐसे ढंग से बना होता है कि उसका एक पार्श्व हमेशा धनात्मक रहता है और दूसरा पार्श्व सदैव ऋणात्मक। इस प्रकार यह कुंडली में AC का निर्माण होते रहने पर भी निर्गत में DC देता है।



चित्र 259. AC जनित्र का सिद्धान्त : घूर्णन करने वाली एक कुंडली क ख ग घ को चुम्बकीय क्षेत्र उ द में रखा गया है। कुंडली के घूर्णन से विद्युत वोल्टता उत्पन्न होती है। दोनों स्लिप रिंग एक के बाद एक धनात्मक और ऋणात्मक बनते रहते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

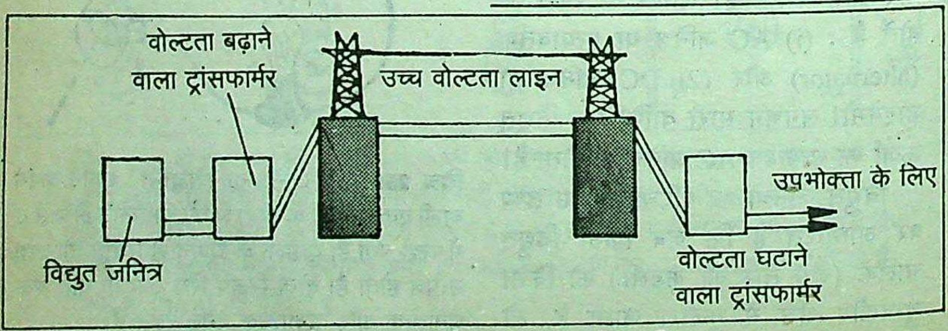
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विद्युत् को उत्पादन स्रोत से उपभोक्ता तक भेजने में मुख्य समस्या यह आती है कि संचरण (transmission) के दौरान ऊष्मा के रूप में विद्युत् का अपव्यय होता है। जैसा बताया जा चुका है, विद्युत् चालक में उत्पन्न ऊष्मा, धारा के वर्ग (square of current) के अनुपात में होती है। इसलिए यदि धारा को आधा कर दिया जाये, तो उत्पन्न होने वाली ऊष्मा चार गुना कम हो जाती है। और यदि धारा को घटा कर 1/10 कर दिया जाते, तो उत्पन्न ऊष्मा घटकर 1/100 रह जाएगी। धारा को घटाने के लिए वोल्टता को बढ़ाया जाता है। यह कार्य ट्रांसफार्मरों द्वारा किया जाता है। वोल्टता बढाने वाले ट्रांसफार्मरों की सहायता से उत्पादित विद्युत् की वोल्टता हजारों गुना बढ़ा दी जाती है; इसका परिणाम यह होता है कि दूरस्थ संचरण में धारा बहुत घट जाती है और ऊष्मा के रूप में विद्युत् की हानि बहुत कम होती है। चूंकि ट्रांसफार्मर केवल AC पर ही काम कर सकते हैं ; अतः दूरस्थ संचरण के लिए केवल AC ही इस्तेमाल की जाती है।

वाणिज्यिक आधार पर विद्युत् उत्पादन के लिए बड़े-बड़े विद्युत् जनित्रों की कुंडलियों को तीव्र वेग से घुमाना होता है; इस कार्य के लिए कई प्रकार की ऊर्जा इस्तेमाल की जा सकती है। अधिकांश विद्युत् का उत्पादन भाप टरबाइनों द्वारा होता है, जिसमें ईंधन के रूप में कोयला इस्तेमाल होता है। लेकिन अब भाप उत्पन्न करने के लिए आणविक रिऐक्टरों का उपयोग अधिकाधिक किया जाने लगा है। झरनों और बांधों पर पानी की धारा से टरबाइन चलाकर भी विद्युत् उत्पादन किया जाता है। पवन चक्की की सहायता से भी टरबाइन चलाए जा सकते हैं। छोटे पैमाने पर, सोलर सेलों की मदद से भी विद्युत् का उत्पादन किया जा सकता है। [ट्रांसफार्मर (transformer) *भी देखिए*]

0941-49. स्थैतिक विद्युत् (electricity, static) : कहरुवा (amber) या कांच की बनी वस्तुओं को यदि लोमचर्म (fur) या रेशम से रगड़ा जाये, तो वे छोटी, हल्की वस्तुओं को अपनी ओर आकृष्ट करने लगती हैं। ऐसा इसलिए होता है कि रगड़े जाने पर इन पदार्थों में इलेक्ट्रोनों की संख्या घट या बढ़ जाती है और ये आवेशित हो जाते हैं।

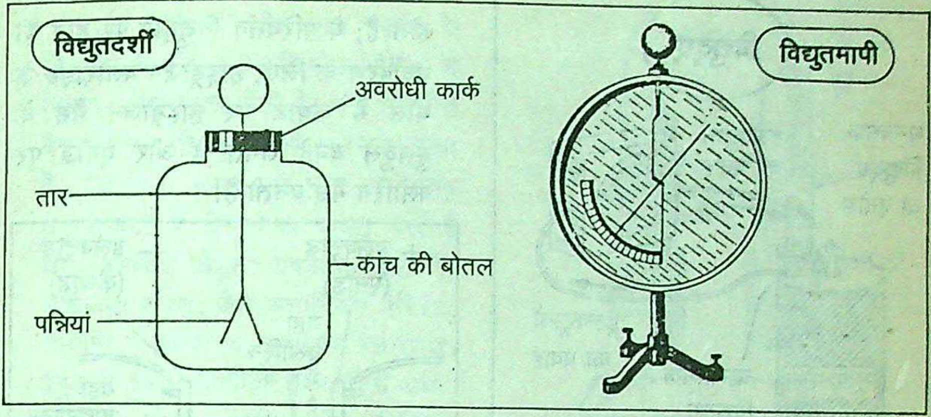
आवेश (charge) दो प्रकार का होता है। कांच की छड़ को रेशम से रगड़ने पर उस पर जो आवेश उत्पन्न होता है, उसे धनात्मक कहते हैं, जबकि वल्केनाइट की



चित्र 260. दूरस्थ विद्युत् संचरण की पद्धति।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 261. विद्युतदर्शी और विद्युतमापी।

छड़ को लोमचर्म से रगड़ने पर जो आवेश उत्पन्न होता है, उसे ऋणात्मक कहते हैं। पाया गया है कि समान आवेश एक दूसरे को प्रतिकर्षित (repel), और असमान आवेश एक दूसरे को आकर्षित करते हैं। किसी वस्तु में आवेश की मात्रा जिस इकाई में नापी जाती है, उसे कूलम्ब कहते हैं।

आवेश की तीव्रता निर्धारित करने वाला एक सीधा-सादा उपकरण विद्युत्‌दर्शी (electrosocpe) है। इसमें कांच की एक बोतल में रबर का कॉर्क लगा होता है। कार्क के बीच धातु की एक छड़ घुसी होती है, जिसके ऊपरी छोर पर धातु की एक गेंद होती है और निचले सिरे पर सोने या अल्युमीनियम की दो पत्रियाँ (foils) लगी होती हैं। जब कोई आवेशित वस्तु छड़ के ऊपर लगी गेंद के सम्पर्क में आती है, तो आवेश का कुछ भाग छड़ के निचले सिरे पर लगी दोनों पत्रियों तक पहुंच जाता है। चूंकि पत्रियों में समान आवेश होता है, अतः प्रतिकर्षण के कारण दोनों एक दूसरे से दूर हट जाती हैं। दोनों पत्रियों में जितना अधिक आवेश पहुंचेगा, उतना ही बड़ा कोण बनाते हुए वे एक-दूसरे से दूर हट जायेंगी। आवेश की मात्रा को नापने के लिए दोनों पत्रियों के स्थान पर धातु की छड़ में एक वक्र पैमाना (curved scale) भी लगाया जा सकता है और उस पर एक निर्वाध घूम सकने वाली सुंई लगा दी जाती है। वक्र पैमाने पर सुई के विक्षेप कोण (angle of deflection) को देखकर आवेश की मात्रा का पता लगाया जा सकता है। इस उपकरण, को विद्युत्‌मापी (electrometer) कहते हैं।

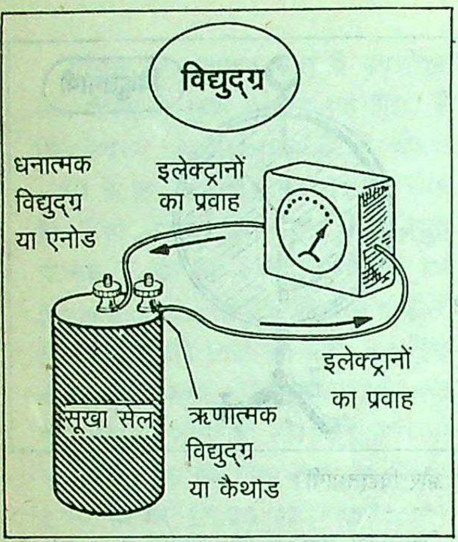
जब एक चालक में किसी अन्य चालक की तुलना में अधिक इलेक्ट्रान होते हैं, तो दोनों के बीच वैद्युत् विभव (electric potential) का अन्तर हुआ माना जाता है; इससे एक बल पैदा होता है जिसे विद्युत् वाहक बल (electromotive force) या emf कहते हैं। विद्युत् वाहक बल को नापने की इकाई वोल्ट है।

0950-52. **विद्युदग्र (electrode)** किसी बैटरी या वैद्युत् परिपथ में धनात्मक या ऋणात्मक छोर को कहते हैं। धनात्मक विद्युदग्र को एनोड कहते हैं और ऋणात्मक विद्युदग्र को कथोड।

किसी बैटरी में कैथोड से धनात्मक

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

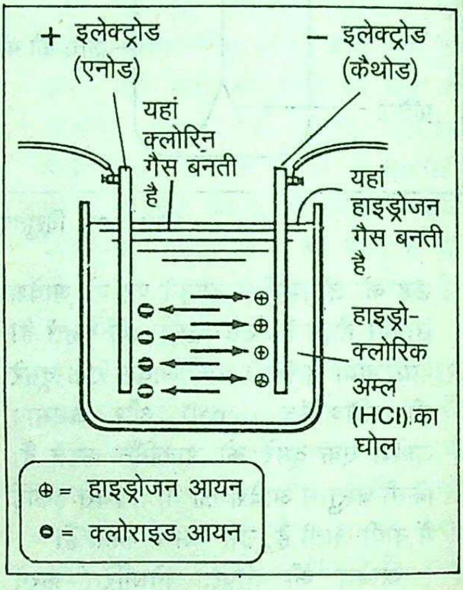
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 262. सूखे सेल के विद्युदग्र।

आयनों का ह्रास होता है और उसमें इलेक्ट्रान अधिक संख्या में बच जाते हैं, जिसके कारण उसमें ऋणात्मक आवेश पैदा हो जाता है। एनोड में इलेक्ट्रान थोड़े होते हैं अतः वह कैथोड की तुलना में धनात्मक आवेश वाला होता है। साधारण सूखे सेल में ऋणात्मक छोर जस्तपात्र का बना होता है जबकि धनात्मक विद्युदग्र कार्बन छड़ का बना होता है।

0953-56. वैद्युत अपघटन (electrolysis) का अर्थ है किसी घोल में से विद्युत्धारा गुजरने पर उसका रासायनिक अपघटन छोटे या सरल पदार्थों में हो जाना। सोने, चंदी, तांबे आदि को शुद्ध करने में इस क्रिया का विशेष प्रयोग किया जाता है। धातुओं पर कीमती या संरक्षी धातुओं का पतला लेप करने के लिए प्रयुक्त विद्युत्-लेपन (electroplating) की विधि वास्तव में विद्युत् अपघटन का ही प्रयोग है। जो घोल विद्युत् चालक होता है, उसे अपघट्य (electolyte) कहते हैं। वैद्युत अपघटन में सदैव रासायनिक परिवर्तन होते हैं; ये परिवर्तन विद्युदग्रों पर होते हैं। उदाहरण के लिए, हाइड्रोजन क्लोराइड के घोल में कथोड पर हाइड्रोजन गैस के बुलबुले बनने लगते हैं और एनोड पर क्लोरिन गैस बनती है।



चित्र 263. हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के घोल का वैद्युत अपघटन : ऋणात्मक आवेशित क्लोराइड आयन एनोड की ओर जाते हैं और वहां क्लोरिन गैस के रूप में प्रकट होते हैं, और धनात्मक आवेशित हाइड्रोजन आयन कैथोड़ की ओर चले जाते हैं और वहां हाइड्रोजन गैस के रूप में प्रकट होते हैं।

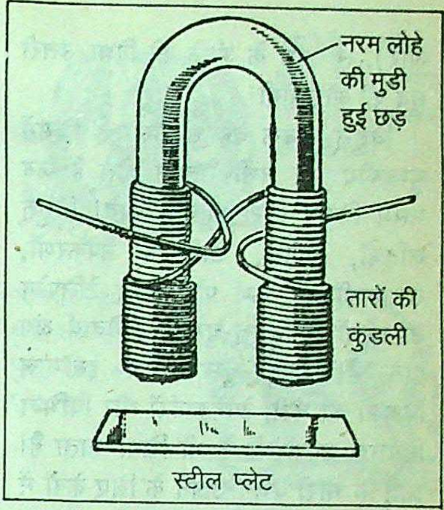
0957-59. वैद्युत अपघट्य (electrolyte) उस पदार्थ को कहते हैं जो घुलने या पिघलने पर विद्युत् का चालन करता है। यह ठोस विद्युत् चालक (तांबा या कार्बन) से विद्युत् चालन की रीति की दृष्टि से भिन्न होता है। जहां सामान्य विद्युत् चालक में विद्युत् धारा का चालन इलेक्ट्रानों के प्रवाह द्वारा होता है, वहां वैद्युत अपघट्य में विद्युत् धारा का चालन आयनों के

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

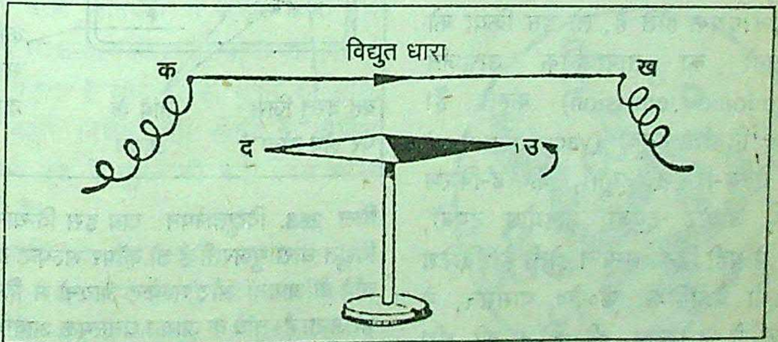
हस्तान्तरण से होता है।

वैद्युत् अपघट्य और कुछ प्रकार के विद्युद्ग्रों के बीच रासायनिक अभिक्रिया से विद्युत धारा उत्पन्न होती है। यही सिद्धान्त वैद्युत सेलों (बैटरियों) में इस्तेमाल होता है। ऐसे सभी पदार्थ जो घोल में आयन उत्पन्न करते हैं, विद्युत का चालन करते हैं और इसलिए वैद्युत अपघट्य होते हैं। अधिकांश लवण, जैसे अमोनियम ऐसिटेट, अमोनियम क्लोराइड, सोडियम क्लोराइड; बहुत से अम्ल, जैसे हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, ऐसिटिक अम्ल, आदि; और सोडियम हाइड्रोआक्साइड, पोटैशियम हाइड्रोआक्साइड जैसे क्षार, सब बढ़िया वैद्युत अपघट्य हैं।



चित्र 265. एक व्यावहारिक विद्युतचुम्बक। जब तारों की कुंडली में होकर विद्युत धारा प्रवाहित होती है, तो स्टील की प्लेट चुम्बक की ओर खिंचती है।

0960-65. **विद्युत्-चुम्बक** (**electromagnet**) के सिद्धान्त की खोज 1819 में डेनमार्क के हैंस क्रिश्चियन ओरस्टेड ने की थी। उसने पाया कि जब किसी तार में से विद्युत् धारा गुजरती है तो उसके गिर्द एक चुम्बकीय क्षेत्र बन जाता है। जब तार कुंडली के रूप में होता है, तो कुंडली का एक रुख उत्तरी ध्रुव बन जाता है और दूसरा रुख दक्षिणी ध्रुव। कौन-सा रुख उत्तरी ध्रुव बनता है और कौन-सा दक्षिणी इसका निर्णय वाम हस्त नियम (left hand rule) से किया जा सकता है। यदि विद्युत् धारा ले जाने वाली तार की कुंडली को बाएं हाथ से इस प्रकार पकड़ा गया हो कि बायें हाथ की उंगलियों की दिशा वही हो जो इलेक्ट्रानों के प्रवाहित होने की हो (ऋणात्मक से धनात्मक की



चित्र 264. ओरस्टेड का प्रयोग। जब विद्युत धारा क ख तार से होकर गुजरती है, तो चुम्बकीय सुई विक्षेपित होती है। दूसरे शब्दों में यूं कहा जा सकता है कि जिस तार में से विद्युत धारा गुजरती है, वह चुम्बक की भांति कार्य करता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ओर), तो हाथ के अंगूठे की दिशा उत्तरी ध्रुव की ओर होगी।

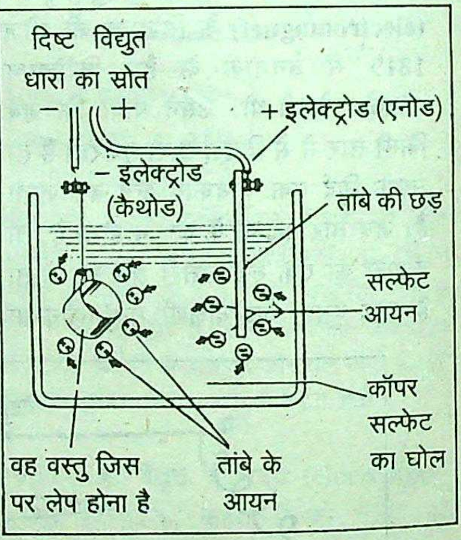
विद्युत्-चुम्बक वह उपकरण है जिसमें चुम्बकीय गुण तभी उत्पन्न होते हैं जब उसमें विद्युत् धारा पहुंचाई जाये। विद्युत् जनित्रों, मोटरों, टेलीग्राफ उपकरणों, लाउडस्पीकरों, कर्ण फोनों और टेलिफोन उपकरणों में विद्युत्-चुम्बक अनिवार्य अंग होते हैं। विद्युत्-चुम्बक का इस्तेमाल बिजली की घंटी, टेपरेकार्डरों और विभिन्न नियंत्रक उपकरणों में भी किया जाता है। धातु के भारी वजन उठाने के लिए क्रेनों में बड़े-बड़े विद्युत्-चुम्बक लगाये जाते हैं।

0966-73. **इलेक्ट्रान** **(electrons)** छोटे-छोटे ऋणात्मक आवेशयुक्त कण होते हैं, जो परमाणु नाभिक के चतुर्दिक घूमते हैं। इन कणों का आवेश प्रोटोनों के आवेश के बराबर, किन्तु विपरीत होता है। पर, इलेक्ट्रान का भार प्रोटोन या न्युट्रान के भार से बहुत कम होता है।

किसी परमाणु के इलेक्ट्रानों को उससे विस्थापित करने के कई साधन हैं, जैसे रासायनिक अभिक्रिया, प्रकाश, ऊष्मा और घर्षण। जब किसी ऊष्मित वस्तु से उसके इलेक्ट्रान प्रथक होते हैं, तो इस क्रिया को इलेक्ट्रानों का तापायनिक उत्सर्जन (thermionic emission) कहते हैं। विभिन्न निर्वात ट्यूबों (vacuum tubes) जैसे ऐक्स-किरण ट्यूबों, कैथोड-किरण ट्यूबों, डायोड ट्यूबों, ट्राइयोड ट्यूबों, आदि में यही क्रिया सम्पन्न होती है। ब्रिटिश भौतिकी वैज्ञानिक, जे०जे० थामसन, ने 1817 में इलेक्ट्रान की खोज की थी। [परमाणु (atom), कैथोड-किरण ट्यूब (cathode-ray tube), रेडियोधर्मिता (radioactivity), पोजीट्रान (positron), ट्रान्जिस्टर (transistor) *भी देखिए*]

0974-77. **विद्युत् लेपन** **(electroplating)** उस प्रक्रिया को कहते हैं, जिससे वैद्युत अपघटन द्वारा किसी धात्विक वस्तु पर किसी अन्य धातु का पतला लेप किया जाता है। विद्युत् लेपन वस्तुओं को सुन्दर, चमकीला बनाने के लिए, या उन्हें क्षरण या जंग से संरक्षित रखने के लिए किया जाता है। आभूषणों को अधिक आकर्षक बनाने के लिए उन पर सोने या चांदी का लेपन किया जाता है।

विद्युत् लेपन करने के लिए जिस धातु का लेप किया जाना हो उसके लवण का घोल एक पात्र में भर दिया जाता है, उदाहरण के लिए, यदि तांबे का लेप होना



चित्र 266. विद्युतलेपन : जब इस विन्यास में से विद्युत धारा गुजरती है तो कॉपर सल्फेट का घोल ताँबे के आयनों और सल्फेट आयनों में विखण्डित हो जाता है। तांबे के आयन धनात्मक आवेशित होते हैं, अतः वे ऋणात्मक आवेशित कैथोड की ओर आकृष्ट हो जाते हैं। यहां उनकी मिश्र धातु बन जाती है, जो वांछित वस्तु पर लेपन करती है। तांबे की छड़ धीरे-धीरे अपघट्य में घुल जाती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

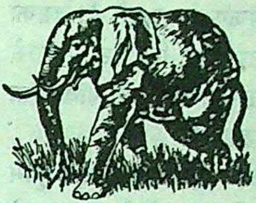
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है, तो घोल कॉपर सल्फेट (तांबे के लवण) का होगा। इस घोल को विद्युत् अपघटनी बाथ (electrolytic bath) कहा जाता है। जिस वस्तु पर लेप किया जाना होता है, उसे इस घोल में डुबा दिया जाता है और जिस धातु का लेप किया जाना हो, उसकी छड़ भी उस घोल में डुबा दी जाती है। लेपन की जाने वाली वस्तु को बेटरी के ऋणात्मक छोर से जोड़ दिया जाता है और इस प्रकार वह कैथोड (ऋणात्मक विद्युद्ग्र) बन जाती है। धातु की छड़ को विद्युत् शक्ति स्रोत के धनात्मक छोर के साथ जोड़ दिया जाता है और वह एनोड (धनात्मक विद्युद्ग्र) बन जाती है।

जब इस परिपथ में विद्युत् पहुंचाई जाती है, तो विद्युत् अपघटनी घोल से धातु तत्व कैथोड की सतह पर जमा हो जाता है। ज्यों-ज्यों विद्युत्लेपन की प्रक्रिया आगे बढ़ती है, त्यों-त्यों घोल में विद्यमान धातु का लवण समाप्त होता जाता है और एनोड छड़ उसी रफ्तार से घोल में घुलती रहती है जिस रफ्तार से घोल अपना धातु तत्व कैथोड को प्रदान करता है।

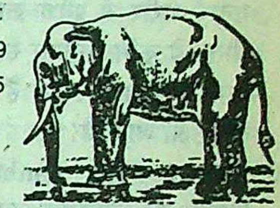
0978-82. **हाथी (elephant)** स्थल पर रहने वाले जानवरों में सबसे बड़ा और सबसे ताकतवर होता है। हाथी को दिखाई कम पड़ता है और इसकी सुनने की शक्ति भी बहुत विशेष नहीं होती है; लेकिन उसकी सूंड में सूंघने की बड़ी प्रबल शक्ति होती है।

हाथी की सूंड लम्बी, लचीली, और उसकी नाक और ऊपरी ओठ का विस्तार होती है। सूंड में लगभग 40,000 विभिन्न पेशियां होती है। हाथी की शक्तिशाली सूंड 2,000 पौण्ड तक वज़न उठा सकती है। हाथी स्वभावतः झुंड में रहने वाला जानवर है। झुंड की नेता प्रायः एक वृद्ध हथिनी होती है। हाथी न तो अच्छी तरह दौड़ पाते हैं और न ही ठीक से कूद पाते हैं, लेकिन वे सधे पैरों से चढ़ाई चढ़ सकते हैं और अच्छे तैराक भी होते हैं। एशियाई हाथी अफ्रीकी हाथियों से छोटे होते हैं और अपेक्षाकृत आसानी से पालतू बनाए जा सकते हैं।



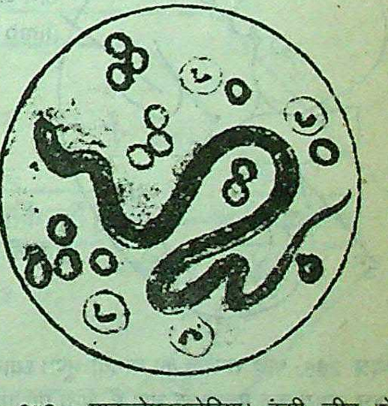
अफ्रीकी हाथी : कंधों तक ऊंचाई 11 फुट, दांत 6 से 8 फुट तक

भारतीय हाथी : कंधों तक ऊंचाई 9 फुट, दांत 4 से 5 फुट तक



चित्र 267 हाथी।

0983. **श्लीपद या हाथी पाँव (elephantiasis)** वह रोग है जिसमें पैरों, वृषण कोषों (scrotum) और शरीर के



चित्र 268. माइक्रोफाइलेरिया। इसी जीव से फीलपांव रोग होता है।

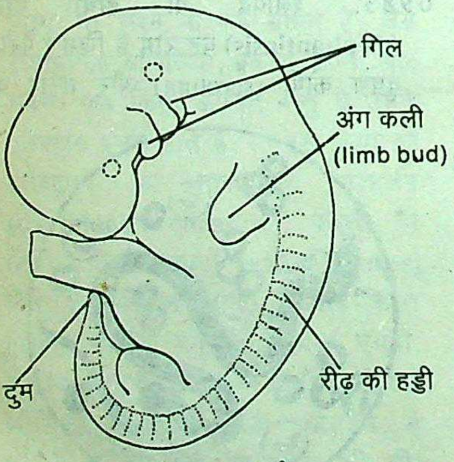
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अन्य भागों पर सूजन आ जाती है। इसका यह नाम इसलिए पड़ा कि इस रोग से पीड़ित व्यक्ति का पांव हाथी के पांव जैसा विशाल दिखाई पड़ता है।

यह रोग माइक्रोफाइलेरिया नामक कृमि से होता है। ये कृमि मच्छरों के माध्यम से मनुष्य शरीर में प्रवेश करते हैं। शरीर के भीतर ये कृमि सामान्य रक्त वाहिकाओं का मार्ग अवरूद्ध कर देते हैं और इस प्रकार सूजन आ जाती है।

0984-86. **भ्रूण (embryo)** जीव के विकास की आरम्भिक अवस्था का नाम है। जब मादा का अंडाणु, नर के शुक्राणु के साथ मिलकर निषेचित होता है तो उससे एक नई कोशिका, युग्मनज (zygote) उत्पन्न होती है और यह युग्मनज तत्काल अनेक कोशिकाओं में विभाजित होने लगता है। मनुष्य सहित लगभग सभी स्तनधारी जीवों में भ्रूण का प्रारम्भ और विकास मादा के शरीर के भीतर होता है।



चित्र 269. पांच सप्ताह का मानवी भ्रूण। ध्यान दें, कुछ समय तक मनुष्य के भ्रूण में अन्य प्राणियों के कुछ लक्षण दिखाई पड़ते है, जैसे दुम और गिल (gills).

माता के शरीर में अपने सामान्य नौ महीने के विकास क्रम में से प्रारम्भ के दो महीने तक के अजन्मे मानवीय शिशु को भ्रूण कहते हैं और बचे हुए सात महीनों के दौरान इसे गर्भ (foetus) कहते हैं। [देखिए गर्भ (foetus)]

0987. **पन्ना (emerald)** हरे रंग का एक रत्न होता है। एक बढ़िया पन्ना उतने ही बड़े हीरे से भी अधिक मूल्यवान हो सकता है। पन्ना रत्नों में सबसे नरम होता है, इसलिए आभूषणों में जड़ने के लिए इसे विभिन्न आकारों में आसानी से काटा जा सकता है। इसका हरा रंग एक क्रोमियम यौगिक के कारण होता है।

0988-90. **पायस (emulsion)** दो ऐसे द्रवों का मिश्रण होता है, जो सामान्यतः आपस में नहीं मिलते, जैसे तेल और पानी। जब दोनों को मिलाकर खूब जोर से मथा जाता है, तो उनके मिश्रण से एक अस्थायी पायस बन जाता है। दूध, पानी में मक्खन-की-वसा (butterfat) का स्थायी पायस होता है। पायस कोलॉइड (colloid) होते हैं। पायस तैयार करने में पायसीकारकों (emulsifying agents) की महत्वपूर्ण भूमिका होती है। उदाहरण के लिए दूध में दुग्ध प्रोटीन, केसीन, पायसीकारक का काम करता है। [देखिए कोलॉइड (colloid)]

हमारे पाचन संस्थान में पित्त लवण (bile salts) पायसी कारकों के रूप में कार्य करते हैं; ये वसा के पायसीकरण में सहायता देते हैं ताकि एन्जाइम उन पर आसानी से अभिक्रिया कर सकें और इस प्रकार उनका पाचन हो सके।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

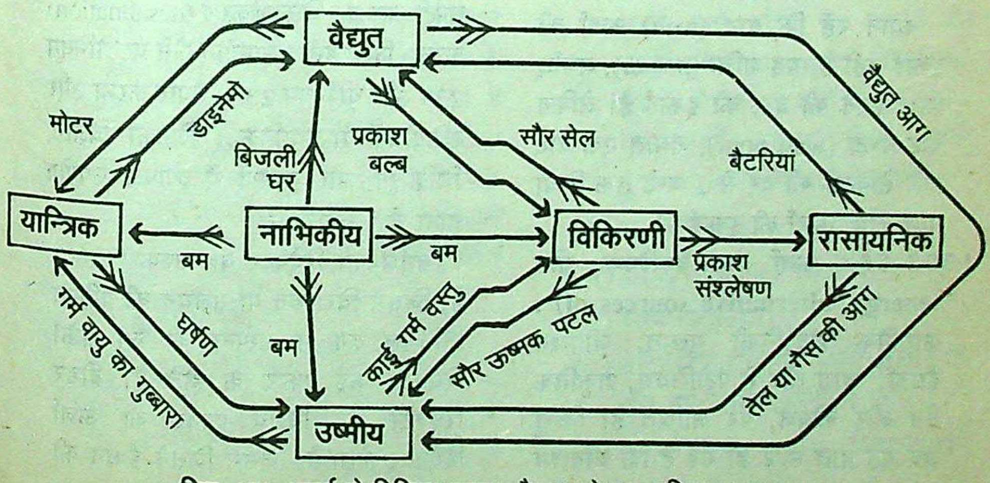
0991-92. मस्तिष्क शोथ (encephalitis) मस्तिष्क के किसी भी संक्रमण (infection) को कहते हैं। यह संक्रमण जीवाणुओं या वाइरसों से हो सकता है। सामान्य प्रकार का मस्तिष्क शोथ वाइरसों से होता है। एक अन्य सामान्य प्रकार का मस्तिष्क शोथ, पी० फैल्सीपेरम नामक मलेरिया परजीवी (malarial parasite) के कारण होता है। कभी-कभी मस्तिष्क शोथ विषाक्तता (poisoning) के कारण भी हो सकता है।

मस्तिष्क शोथ में रोगी मूर्छित हो जाता है, उसे दौरे पड़ते हैं। अक्सर वह मर जाता है।

0993-1001. ऊर्जा (energy) कार्य करने की शक्ति को कहते हैं। जब कोई वस्तु गतिशील होती या की जाती है, तो इस प्रक्रिया को कार्य (work) होना कहा जाता है और ऐसा करने के लिए बल लगता या लगाया जाता है। बल किसी ऊर्जा, जैसे ऊष्मा, वैद्युत ऊर्जा या परमाणु ऊर्जा, के द्वारा ही लगाया जा सकता है।

ऊर्जा या तो स्थितिज (potential) होती है या गतिज (kinetic)। स्थितिज ऊर्जा किसी पदार्थ की स्थिति (position), संगठन (composition), या अवस्था (state) के कारण उत्पन्न होती है; जैसे, उत्थित हथौड़े (elevated hammer) में ऊर्जा उसकी स्थिति के कारण, डायानामाइट की छड़ में उसकी रासायनिक संरचना के कारण, और एक संपीडित स्प्रिंग में उसकी अवस्था के कारण स्थितिज ऊर्जा विद्यमान होती है। हथौड़ा, डायानामाइट की छड़ और संपीडित स्प्रिंग सदैव काम करने के लिए तैयार होते हैं किन्तु वास्तव में काम नहीं कर रहे होते। गतिज ऊर्जा किसी पिंड की गति या क्रिया में समाविष्ट होती है। ज्यों ही उत्थित हथौड़ा गिरता है, स्थितिज ऊर्जा गतिज ऊर्जा में बदल जाती है। डायानामाइट के विस्फोट या स्प्रिंग को मुक्त करने पर भी स्थितिज ऊर्जा गतिज ऊर्जा में बदल जाती है।

ऊर्जा को मुख्यत: 6 प्रकारों में विभाजित किया जा सकता है : (1) यांत्रिक, (2) रासायनिक, (3) विकिरणी, (4) वैद्युत, (5) उष्मीय और (6) परमाण्विक।



चित्र 270. ऊर्जा के विभिन्न प्रकार और उनके पारस्परिक रुपान्तरण।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

किसी पिंड की रासायनिक ऊर्जा उसके रासायनिक संगठन के कारण उसमें विद्यमान होती है। और जब उस पिंड में रासायनिक परिवर्तन होता है, तो रासायनिक ऊर्जा प्रकाश, ऊष्मा, वैद्युत ऊर्जा या ध्वनि के रूप में प्रकट होती है।

विकिरणीय ऊर्जा विद्युत् चुम्बकीय तरंगों के रूप में संचरित होती है। कुछ तरंगें अन्य तरंगों की तुलना में अधिक ऊर्ज़ा सम्पन्न होती हैं। ऊर्जा के अवरोही क्रम में कुछ ऊर्जा किरणें ये हैं : गामा किरणें, ऐक्स-किरणें, पराबैंगनी किरणें, दृष्य प्रकाश, अवरक्त किरणें और रेडियो तरंगें।

दाशमिक प्रणाली में ऊर्जा की इकाई जूल है। परम्परागत इंगलिश प्रणाली में इसकी तदनरूपी इकाई फुट-पौण्ड है। एक फुट-पौण्ड उतनी ऊर्जा को कहते हैं, जितनी एक पौण्ड भार को एक फुट ऊंचाई तक उठाने के लिए जरूरी होती है। रासायनिक ऊर्जा और ऊष्मीय ऊर्जा को कैलोरी और किलो कैलोरी में नापा जाता है। विद्युत् ऊर्जा किलोवाट घण्टों में अभिव्यक्त की जाती है।

ध्यान रहे कि वाट (walt) ऊर्जा की इकाई नहीं है; यह शक्ति (power), अर्थात् काम करने की दर, की इकाई है। लेकिन वाट-घण्टा (watt hour), अर्थात् एक वाट प्रति सेकिण्ड की दर से 1 घण्टे तक किया गया कार्य, ऊर्जा की इकाई है।

1002-05. **ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत (energy, alternative sources of) :** आधुनिक प्रौद्योगिकी मुख्यतः जीवाश्म ईंधनों, खास तौर से पैट्रोलियम, प्राकृतिक गैस और कोयले, पर आश्रित है। किन्तु अब यह बात स्पष्ट हो गई है कि जीवाश्म ईंधनों के भण्डार समाप्त हो रहे हैं। इसलिए ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों को ढूंढने के प्रयत्न चल रहे हैं। ऊर्जा के विभिन्न वैकल्पिक स्रोत हैं: सौर विकिरण (solar radiation), वातीय शक्ति (wind power), नाभिकीय शक्ति, भूतापीय शक्ति (geothermal power), ज्वारीय शक्ति (tidal power), जलविद्युत् शक्ति और मोटर गाडियों के लिए ऐल्कोहॉल का प्रयोग। [*देखिए* संरक्षण (conservation), गैसोहोल (gasohol)]

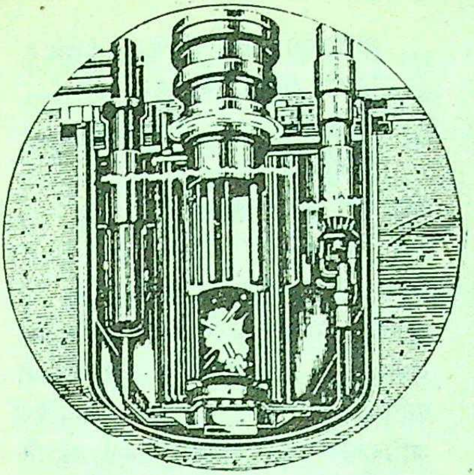
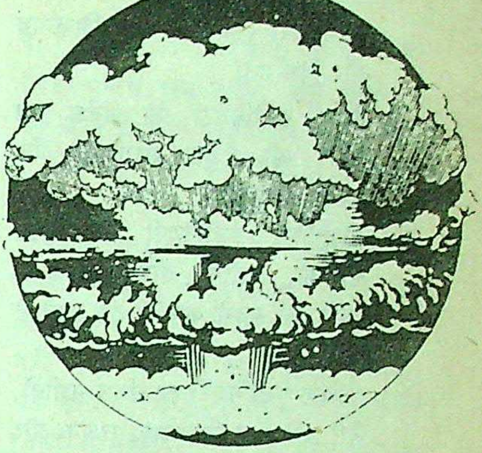
1006-12. **परमाणु ऊर्जा (energy, atomic)** तीन प्रक्रियाओं– विखण्डन (fission), संलयन (fusion) और रेडियोधर्मी क्षय– से उत्पन्न होती है। रेडियोधर्मी क्षय से विखण्डन और संलयन की तुलना में बहुत कम मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न होती है ।[विखण्डन और संलयन पर चर्चा के लिए *देखिए* हाइड्रोजन बम (bomb, hydrogen)]

नाभिकीय ऊर्जा का प्रयोग अनेक शान्तिपूर्ण प्रयोजनों के लिए किया जा सकता है, जैसे विद्युत उत्पन्न करना, पोत चलाना, समुद्री जल का विलवणीकरण (desalination) करना, विखण्डनीय सामग्री (जैसे प्लुटोनियम 239 और यूरेनियम 233) तैयार करना और रेडियोधर्मी समस्थानिक (जिनका विज्ञान, चिकित्सा और उद्योगों में व्यापक उपयोग होता है) बनाना ।

नाभिकीय रिऐक्टर वह उपकरण होता है, जिसमें विखण्डन या संलयन की प्रक्रिया नियंत्रित ढंग से सम्पन्न की जा सके। रिएक्टर कई प्रकार के होते हैं। ब्रीडर रिऐक्टर वह विशेष प्रकार का ऊर्जा रिऐक्टर होता है, जिसमें जितने ईंधन की

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

चित्र 271. परमाणु ऊर्जा : बुद्धिमानी के साथ किसी रिएक्टर में तैयार की गई परमाणु ऊर्जा *(बाएँ)* शक्ति का लगभग अनन्त स्रोत हो सकती है, जबकि, विवेकहीनता के कारण परमाणु बम विस्फोट के रूप में निर्मुक्त की गई वही ऊर्जा *(दाएँ)* सम्पूर्ण मानवता और आगे आने वाली पीढ़ियों को नष्ट कर सकती है।

खपत होती है, उससे अधिक ईंधन उत्पन्न हो जाता है। [*देखिए* नाभिकीय रिऐक्टर (nuclear reactor)]

1013. **ऑटोमोबाइल इंजन (engine, automobile) :** आजकल प्रयुक्त सभी ऑटोमोबाइल इंजन अन्तर्दहन (internal combustion) इंजन होते हैं। इन्हें ऐसा इसलिए कहते हैं क्योंकि इनमें ईंधन इंजन के सिलिन्डर के अन्दर ही जलता है, न कि बाहर जैसा कि भाप इंजन में होता है [जिसे कभी-कभी बहिर्दहन (external combustion) इंजन भी कहा जाता है]। सिलिन्डर के भीतर ईंधन का दहन करने के लिए ईंधन को पहले वाष्पित किया जाता है।

दहन दो प्रकार से किया जा सकता है : विद्युत् स्फुलिंग (electric spark) द्वारा या दाब द्वारा। पहली विधि पेट्रोल इंजनों में और दूसरी डीजल इंजनों में प्रयुक्त की जाती है। [कार्बोरेटर (carburettor) *और* डीजल (Diesel) *भी देखिए*]

1014-16. **इंजीनियरी (engineering)** का संबंध मशीनों की अभिकल्पना, रचना और उनके परीक्षण से है। इसकी कई प्रमुख शाखायें ये हैं :

(i) सिविल इंजीनियरी का संबंध सड़कों, नहरों, पुलों, बांधों, जल आपूर्ति और वाहितमल (sewerage) प्रणालियों, सुरंगों और हवाई अड्डों के अभिकल्प, निर्माण और मरम्मत से है। इसकी पुनः कई विशेष शाखायें हैं, जैसे :

(क) राजमार्ग (highway) इंजीनियरी

(ख) द्रव (hydraulic) इंजीनियरी

(ग) रेलवे इंजीनियरी

(घ) सेनिटरी इंजीनियरी (जल शुद्धीकरण और वाहितमल निपटान), और

(ङ) संरचनात्मक (structural)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इंजीनियरी (इमारतों का अभिकल्पन और निर्माण)।

(ii) वैद्युत इंजीनियरी का संबंध सब प्रकार की वैद्युत प्रणालियों और उपकरणों से है।

(iii) औद्योगिक इंजीनियरी का संबंध श्रमिकों, मशीनों और सामान के प्रयोग का सबसे कारगर ढंग ढूंढने से है।

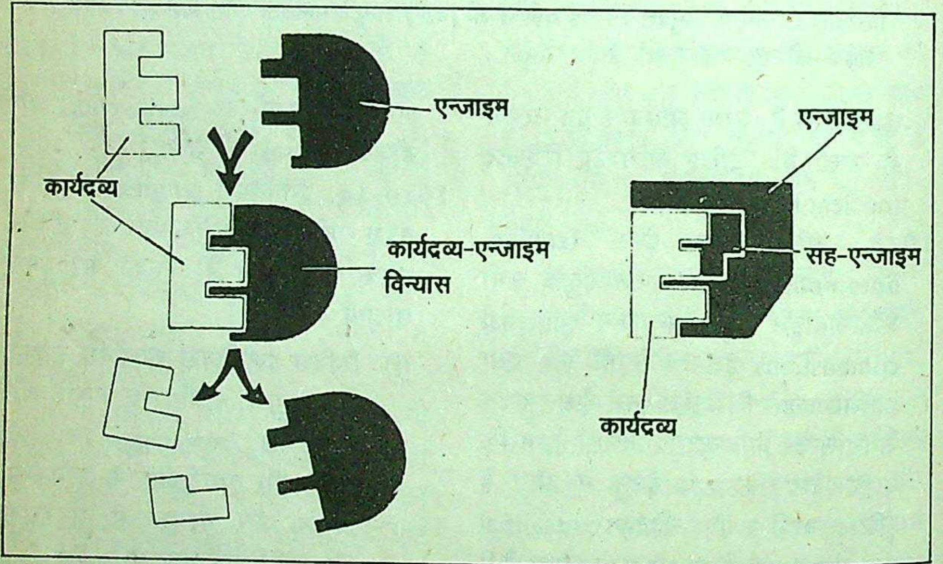
(iv) यांत्रिक इंजीनियरी का संबंध मशीनों, जैसे परिवहन उपकरण, तापन और शीतलन प्रणालियों और बिजली के कारखानों (परम्परागत और नाभिकीय, दोनों), के आविष्कार, निर्माण और प्रतिष्ठापन से है।

(v) धातुकर्मी (metallurgical) इंजीनियरी।

(vi) सैन्य इंजीनियरी, और

(vii) बहुत-सी अन्य शाखायें।

1017-31. एन्जाइम (enzymes) वे कार्बनिक पदार्थ है, जो सभी पौधों और जानवरों में पाए जाते हैं और जीवित प्राणियों में होने वाली रासायनिक अभिक्रयाओं में उत्प्रेरकों (catalysts) के रूप में कार्य करते हैं। एन्जाइम, रासायनिक परिवर्तनों को शुरू करते,



चित्र 272. एन्जाइमों की क्रिया-पद्धति : किसी भी एन्जाइम अणु का आकार निश्चित होता है। यह आकार इसलिए महत्वपूर्ण है क्योंकि यह प्रत्येक एन्जाइम को एक रासायनिक अभिक्रिया विशेष के लिए विशिष्ट (specific) बना देता है। समझा जाता है कि कोई एन्जाइम अपने कार्यद्रव्य (substrate) के साथ वैसे ही फिट बैठता है, जैसे किसी ताले के साथ उसकी चाबी। उसके बाद रासायनिक अभिक्रिया प्रारंभ होती है (जैसे, कार्यद्रव्य अणुओं का विखण्डन–जो यहां दिखाया गया है) और उसके बाद एन्जाइम निर्मुक्त हो जाता है। रासायनिक अभिक्रिया में एन्जाइम स्वयं प्रभावित नहीं होता, वरन् एक उत्प्रेरक के रूप में कार्य करता है। कुछ एन्जाइमों को कार्यद्रव्य के साथ पूरी तरह फिट बैठने (यानि, एन्जाइम-कार्यद्रव्य विन्यास ठीक से बनने) के लिए एक सह-एन्जाइम (जो प्रायः एक विटामिन होता है) की जरूरत पड़ती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बढ़ाते या घटाते हैं; लेकिन इनमें स्वयं कोई रासायनिक परिवर्तन नहीं होता। कोई भी जीव एन्जाइमों के बिना जीवित नहीं रह सकता क्योंकि लगभग सभी जैव प्रक्रियायें इन पदार्थों की उपस्थिति में ही हो सकती हैं।

रासायनिक दृष्टि से एन्जाइम जटिल प्रोटीन अणु होते हैं। मानव शरीर के संचालन के लिए हजारों प्रकार के एन्जाइम जरूरी हैं। एन्जाइम ताप और अम्ल-क्षार संतुलन (acid-base balance) संवेदी होते हैं; इनमें थोड़ा-सा परिवर्तन होने पर भी ये अपनी कार्यक्षमता खो बैठते हैं।

लार में विद्यमान टायालिन नामक एन्जाइम मंड को माल्टोस में परिवर्तित करने में सहायता करता है। बाद में माल्टोस पर छोटी आंत में एक दूसरे एन्जाइम, माल्टेस की क्रिया होती है जिससे ग्लुकोस बनता है। अन्य एन्जाइमों की सहायता से वसाओं, प्रोटीनों और अन्य प्रकार के भोज्य-घटकों का विखण्डन और पाचन होता है।

प्रारम्भ में एन्जाइमों को किण्व (ferments) कहा जाता था क्योंकि सबसे पहले किण्वन प्रक्रिया (fermentation) में ही एन्जाइमों की क्रिया खोजी गई थी।

एन्जाइमों का निष्कर्षण सरलतापूर्वक जीवों से किया जा सकता है, प्रयोगशाला में उनका संश्लेषण कर पाना अत्यन्त कठिन है। प्रयोगशाला में निर्मित प्रथम एन्जाइम राइबोन्यूक्लीएस था। इसके संश्लेषण की घोषणा 1969 में की गई थी।

चिकित्सा क्षेत्र में घावों को जल्दी भरने, रक्त स्कन्दों को घोलने और मोतियाबिन्द के आपरेशन में सहायता के लिए एन्जाइमों का इस्तेमाल किया जाता है। एन्जाइमों का वाणिज्यक महत्व भी है। इनका प्रयोग वस्त्र उद्योग, चर्म शोधन से पूर्व खाल के बाल हटाने और पनीर बनाने में स्कंदन-कारक के रूप में किया जाता है।

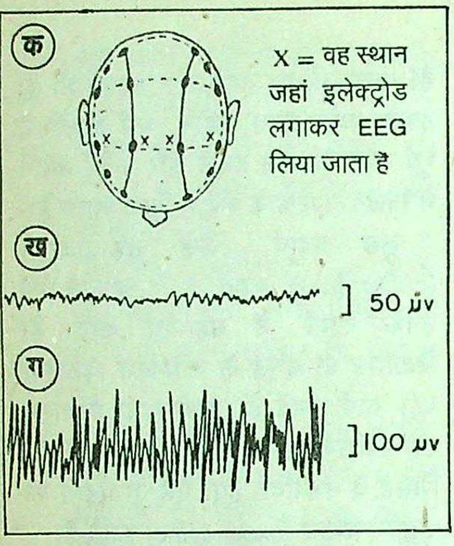
कुछ पदार्थ, जिन्हें सह-एन्जाइम (coenzymes) कहते हैं, एन्जाइमों की उनके कार्यों में सहायता करते हैं। विटामिन बी-समूह के अधिकांश विटामिन यही कार्य करते हैं। कभी-कभी एन्जाइम उस कोशिका के बाहर भी कार्य करते हैं, जिसमें वे संश्लेषित हुए। ऐसे एन्जाइमों को एक्सोएन्जाइम (exoenzyme) कहते हैं।

1032-35. **महामारी (epidemic)** किसी भी उस बीमारी को कहते हैं, जो किसी समय विशेष में किसी क्षेत्र विशेष के बहुत-से लोगों को एक साथ पीड़ित करती है। जो महामारी विश्व के काफी विस्तृत प्रदेशों में लोगों को प्रभावित करती है, उसे सर्वव्यापी-महामारी (pandemic) कहते हैं। सर्वव्यापी महामारियों के उदाहरण हैं, मध्यकालीन गिल्टीवाला प्लेग (bubonic plague) और 1957 का एशियाई फ्लू। सर्वव्यापी-महामारियां कई-कई सालों तक फैली रह सकती हैं। महामारी विज्ञान (epidemiology) चिकित्सा विज्ञान की वह शाखा है, जो मानव रोगों के वितरण और उनकी आवृत्ति का अध्ययन करती है। इस अध्ययन के अन्तर्गत संक्रामक और अन्य सभी प्रकार की गैर-संक्रामक बीमारियां भी आती हैं।

1036-38. **अपस्मार या मिर्गी (epilepsy)** अंग्रेजी का 'एपिलेप्सी' शब्द यूनानी भाषा से अपनाया गया है; इसका अर्थ है : 'दौरा' (seizure) । इस रोग के दौरे में रोगी अचेत हो जाता है; उसका शरीर अकड़ जाता है; वह अपने अंगों को झटकता है;

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

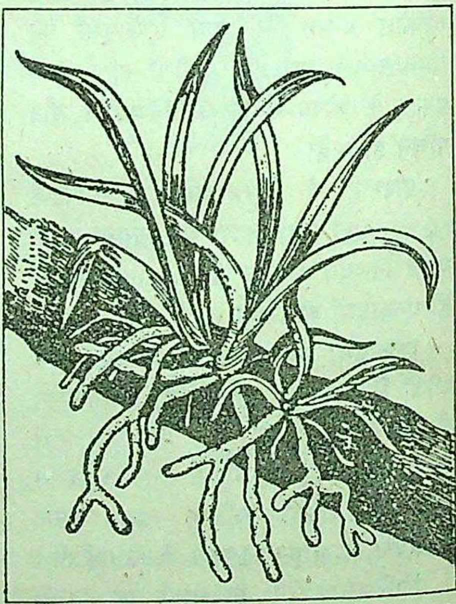


चित्र 273. मिर्गी के दौरे को मस्तिष्क का विद्युतीय तूफान कह सकते हैं, अतः इसके निदान में मस्तिष्क की विद्युत् तरंगों का लेखन, जिसे EEG या इलेक्ट्रोएनकेफैलोग्राफी कहते हैं, बहुत महत्व रखता है। चित्र में (क) वह स्थान दर्शाए गए हैं जहां इलेक्ट्रोड लगाकर EEG लिया जाता है। (ख) और (ग) में दो EEG दिखाए गए हैं। (ख) एक स्वस्थ व्यक्ति का EEG है जो जागृत अवस्था में शान्त लेटा हुआ है और (ग) में मिर्गी के दौरे के दौरान लिया गया एक EEG दिखाया गया है।

जल्दी-जल्दी सांस लेता है, और हो सकता है कि उसका मल, मूत्र निकल जायें। यदि किसी को मिर्गी का दौरा पड़े, तो उसे हाथ पैरों का झटकना समाप्त होते हीं करवट से लिटा देनी चाहिए ताकि अचेत अवस्था में उसकी जीभ गिरकर उसका श्वास मार्ग अवरूद्ध न कर दे।

ज्ञातव्य है कि अचेत अवस्था में, चाहे वह अचेतना किसी भी कारण से हो, पीठ के बल सीधा लेटने से जिव्हा का पिछला भाग श्वास मार्ग अवरूद्ध कर सकता है और व्यक्ति दम घुटकर मर सकता है। इसलिए किसी भी अचेत व्यक्ति को एक करवट से लिटा देना चाहिए और देखना चाहिए कि उसका श्वास चल रहा है। इस बात पर भी ध्यान देना चाहिए कि उसके मुंह में भोजन का ग्रास, नकली दांत, आदि तो नहीं हैं; यदि ऐसा हो तो इन बहिरंग पिंडों को तुरन्त ही विपद्ग्रस्त व्यक्ति के मुख से बाहर निकाल देना चाहिए अन्यथा ये श्वास मार्ग अवरूद्ध करके उसकी मृत्यु का कारण बन सकते हैं। [हृदय अवरोध (cardiac arrest) *भी देखिए*]

1039-41. अधिपादप (epiphyte) ऐसे पौधे को कहते हैं, जो किसी अन्य पौधे या वस्तु पर उगता है और उसके सहारे पनपता भी है, किन्तु उससे पोषण प्राप्त नहीं करता। अधिपादप परजीवी (parasitic) नहीं होता, क्योंकि वह अपना भोजन स्वयं तैयार करता है। अधिपादप प्रायः अन्य पौधों पर ही उगते हैं, परन्तु कुछ अधिपादप पत्थरों, इमारतों, लकड़ी



चित्र 274. एक अधिपादप, आर्किड पौधा, जिसकी वायव जड़ें (aerial roots) दिखाई पड़ रही हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

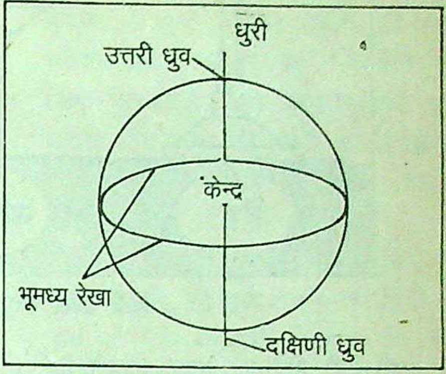
या सूखे पेड़ों पर भी उग सकते हैं। कुछ ऑर्किड, द्रुम (mosses), शैवाल (algae), फर्न और लिवरवर्ट अधिपादप होते हैं।

1042-43. **एप्सम लवण (Epsom salt)** मैग्नीशियम सल्फेट का सामान्य नाम है। यह एक सफेद दानेदार पाउडर होता है जिसे रेचक (laxative) के रूप में, और कपड़ों को अग्नि-सह बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है। चिकित्सा क्षेत्र में शरीर के किसी भाग की सूजन कम करने के लिए भी एप्सम लवण का बाह्य लेपन किया जाता है।

इस लवण का यह नाम एप्सम, इंगलैंड के नाम पर पड़ा है जहां खनिज चश्मों में इस लवण के दाने पाये जाते हैं।

1044-48. **भूमध्य रेखा (equator)** वह काल्पनिक रेखा है, जो उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों के बीचों-बीच, पृथ्वी के चारों ओर विद्यमान है। यह पृथ्वी को दो भागों– उत्तरी और दक्षिणी गोलार्द्धों – में बांटती है। पृथ्वी पर कहीं भी पूर्व से पश्चिम की ओर खींची गई रेखा भूमध्य रेखा के समानान्तर होती है।

प्रत्येक वर्ष में दो बार, समान्यतया 21 मार्च और 23 सितम्बर को, सूर्य की किरणें भूमध्य रेखा पर लम्वबत् पड़ती हैं। इन दोनों दिनों को विषुव (equinoxes) कहते हैं। वर्ष के शेष दिनों सूर्य की किरणें या तो उत्तरी या दक्षिणी गोलार्द्ध पर लम्बवत् पड़ती हैं। भूमध्य-रेखीय जलवायु (equatorial climate) अक्सर सर्वाधिक गर्म जलवायु मानी जाती है, किन्तु ऐसा मानना लगता है क्योंकि सर्वाधिक गर्म जलवायु वाले क्षेत्र विशाल थल खण्डों के मध्य में, जैसे सहारा के रेगिस्तान, साऊदी अरब, ईरान और भारत में स्थित हैं।



चित्र 275. भूमध्य रेखा : पृथ्वी की उत्तर-दक्षिणी धुरी के लम्बवत् महावृत्त।

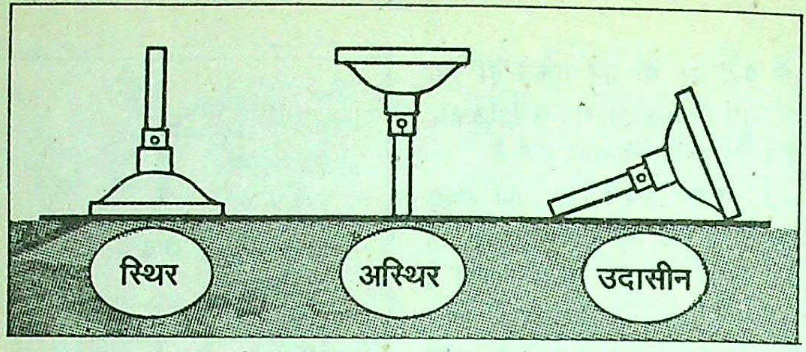
भूमध्यरेखा के आस-पास तो अधिकांश क्षेत्र में पानी (समुद्र) है, और पानी बहुत जल्दी गर्म नहीं होता।

खगोलीय विषुवत् (celestial equator) उस काल्पनिक रेखा को कहते हैं जो खगोलीय गोले (celestial sphere), या दृश्यमान ब्रह्माण्ड, को खगोलीय पिंडों की पहचान के लिए दो गोलार्द्धों में बांटती है।

1049-52. **संतुलन (equilibrium)** विपरीत शक्तियों के बीच साम्य (balance) को कहते हैं। कोई भी ठहरी हुई वस्तु संतुलन में होती है। वह वस्तु तभी हिलेगी या खिसकेगी, जब उसके ऊपर सक्रिय शक्तियों के साम्य में बदलाव आये। यदि इस साम्य को बदलना कठिन हो तो उस वस्तु को स्थिर संतुलन (stable equilibrium) वाली माना जाता है। इसका एक बढ़िया उदाहरण क्षैतिज धरातल पर अपने आधार पर टिका हुआ शंकु है। जो वस्तु अस्थिर संतुलन में होती हैं, जैसे अपनी नोक पर टिका हुआ शंकु, वह आसानी से उलट सकती है। स्थिर अथवा अस्थिर संतुलन वाली कोई वस्तु

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

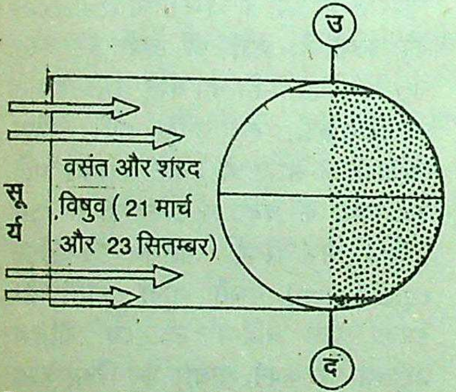


चित्र 276. संतुलन के तीन प्रकार।

तभी टेढ़ी होने पर उलट सकती है जब उसका आधार उसके गुरुत्व केन्द्र के नीचे न हो।

उदासीन संतुलन (neutral equilibrium) वाली वस्तुओं, जैसे पहिया या गेंद, का गुरुत्व केन्द्र उन वस्तुओं के घूर्णन केन्द्र का संपाती होती है, और उन्हें झुकाने पर भी उनका गुरुत्व केन्द्र बदलता या खिसकता नहीं।

1053-56. विषुव (equinox) उस काल को कहते हैं जब सूर्य सीधे भूमध्य रेखा के ऊपर होता है। ऐसा, प्रत्येक वर्ष में दो बार– 21 मार्च और 23 सितम्बर– को



चित्र : 277. विषुव। सूर्य की किरणें भूमध्यरेखा पर लम्बवत् पड़ रही हैं। [संक्रान्ति (solstice) से तुलना करें]

होता है। अंग्रेजी का 'इक्वीनॉक्स' शब्द दो लेटिन शब्दों से मिलकर बना है, जिनका अर्थ है 'समान रात'; क्योंकि इन दोनों तिथियों को पृथ्वी के सब स्थानों पर दिन और रात करीब-करीब बराबर होते हैं। [सबसे बड़ा और सबसे छोटा दिन संक्रातियों (solstices) पर, अर्थात् लगभग 21 जून और 22 दिसम्बर को होता है।]

उत्तरी गोलार्द्ध में मार्च विषुव को वसंत विषुव कहते हैं; इसी समय से वसंत ऋतु आरंभ होती है, तथा सितम्बर विषुव को शरद विषुव कहते हैं।

1057-59. एरगोस्टेरॉल (ergosterol) पौधों में पाया जाने वाला वह पदार्थ है, जो सूर्य की पराबैंगनी किरणों की क्रिया से विटामिन डी में परिवर्तित हो जाता है। [*देखिए* विटामिन (vitamins)]

1060-61. अर्गट (ergot) एक कवक (fungus) का नाम है, जो खाद्यान्न-पौधों, खासतौर से राई के पौधे, पर उगता है। अर्गट मनुष्य और जानवरों, दोनों के लिए विषाक्त होता है। जिन क्षेत्रों में राई मनुष्य का मुख्य भोजन है, उनमें राई के संदूषित आटे से बनी रोटी खाने वाले व्यक्तियों को अर्गट विषाक्तन या 'सेंट एन्थनी की अग्नि' महामारियों के रूप में प्रभावित कर चुकी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है। भूतकाल में दाइयां गर्भपात कराने के लिए प्रायः अर्गट का इस्तेमाल करती थीं। ऐसे मामलों में अक्सर अर्गट विषाक्तन हो जाता था। विषाक्तता के बावजूद अर्गट आधासीसी सिरदर्द (migraine) और शिशुजन्म के तत्काल बाद गर्भाशय से होने वाले रक्तस्राव को रोकने की बढ़िया औषधि है।

अर्गट विषाक्तन के लिए प्रयुक्त 'सेंट एन्थनी की अग्नि' शब्दावली का प्रयोग एक प्रकार के त्वचा-शोथ – एरिसिपेलास (erysipelas) – के लिए भी किया जाता है। इसमें त्वचा और त्वचा-के-नीचे-के ऊतकों में जीवाणु-संक्रमण हो जाता है।

1062-66. **भू क्षरण (erosion, soil)** का अर्थ है प्राकृतिक शक्तियों द्वारा पृथ्वी की सतह का अपक्षय। मौसम का भू क्षरण से सीधा सम्बन्ध है। प्रकृति में वायु और नमी का पृथ्वी, और पृथ्वी की सतही चट्टानों से रासायनिक संयोग होता रहता है, जिससे चट्टानें और भू पृष्ठ छोटे-छोटे कणों में विखण्डित हो जाते हैं। तेज हवायें, वर्षा और बहता पानी इन कणों को अपने साथ उड़ा या बहा ले जाते हैं। नदियाँ धरती की सतह पर गहरी नालियां बनाती हैं। चट्टानों की दरारों में पानी जमने पर फैलता है, जिससे चट्टानें टूट जाती हैं और उनका क्षरण हो जाता है। धरती में बिल बनाने वाले जानवर भी भू क्षरण के लिए उत्तरदायी हैं। पृथ्वी के धरातल पर हिमनदों (ग्लेशियरों) के संचलन से उन क्षेत्रों का कटाव होता है जहां से हिमनद गुजरते हैं।

भू कटाव के कारण धरती के धरातल की आकृति का स्वरूप निरन्तर बदलता रहता है। भू कटाव की सामान्य प्रवृत्ति यह है कि धरती के तल को समुद्र तल के बराबर ले आये। लेकिन प्रकृति की अन्य शक्तियां कटाव की इस प्रवृत्ति के प्रतिकूल क्रिया करती हैं, जैसे ज्वालामुखियों का फटना और पृथ्वी की पर्पटी का संचलन, जिनके परिणामस्वरूप नए टीले, पहाड़ और द्वीप बनते रहते हैं।

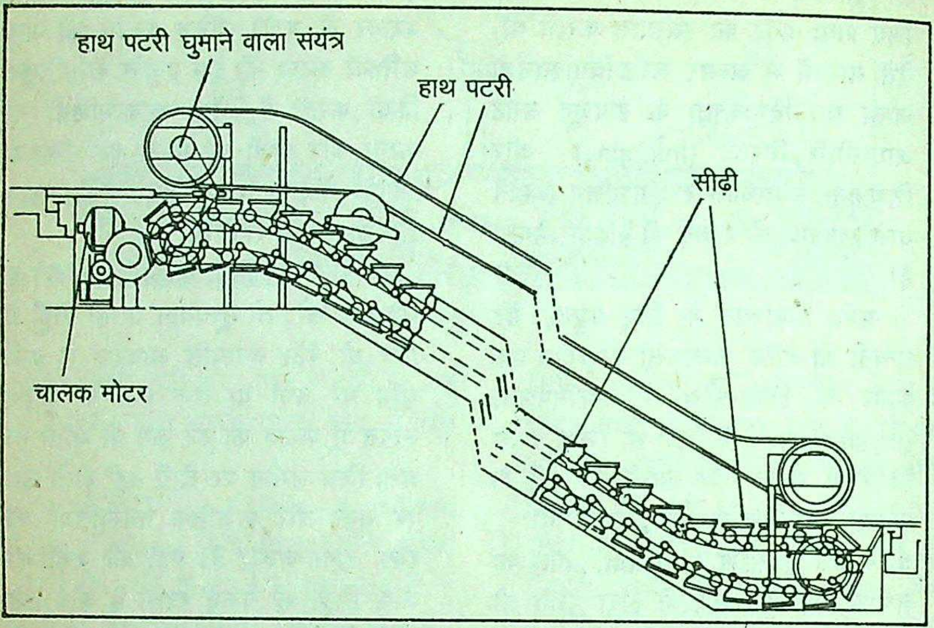
किसान यदि मिट्टी का कटाव रोकने के उपाय न करें, तो मूल्यवान सतही मिट्टी से हाथ धो बैठें। वनस्पति आवरण से ढकी भूमि पर वर्षा या तेज हवा के कारण उत्पन्न भू कटाव का डर कम हो जाता है। अतः जिस जमीन पर खेती नहीं होती उस पर वनों और प्राकृतिक वनस्पतियों का रखा जाना जरूरी है। पेड़ों की जड़ों का जाल मिट्टी को पकड़े रहता है और उस पानी में से कुछ को सोख लेता है, जो अन्यथा मिट्टी को बहा ले जाता। पेड़ों की पत्तियां वर्षा की बूंदों की शक्ति को कम कर देती हैं। गिरी हुई पत्तियां मिट्टी को संरक्षणात्मक आवरण भी प्रदान करती हैं। [संरक्षण (conservation), भूमि संरक्षण (soil conservation) *भी देखिए*]

1067. **रक्ताणु (erythrocyte)** रुधिर की लाल कणिकाओं का दूसरा नाम है। इनमें हीमोग्लोबिन नाम का वर्णक होता है जो ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड वहन का कार्य करता है। स्तनियों के रक्ताणुओं में केन्द्रक (nucleus) नहीं होता। [*देखिए* मानवीय रक्त कण (blood cells, human)]

1068-69. **चल सोपान (escalator)** विद्युत् शक्ति से चलने वाली सीढ़ी को कहते हैं। हवाई अड्डा टर्मिनलों और अन्य बड़े स्थानों पर चल सापानों का प्रयोग किया जाता है। चल सोपान बहुत-कुछ एक सामान्य सीढ़ी

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 278. चल सोपान या एस्केलेटर।

जैसा दिखाई देता है, लेकिन इसकी प्रत्येक सीढ़ी एक अलग इकाई होंती है जिसमें पटरियों पर चलने वाले पहिए लगे होते हैं। इनकी सहायता से ये स्टील की पटरियों पर ऊपर नीचे चलती हैं।

1070-71. एस्टर (ester) का अर्थ है ऐल्कोहॉल और अम्ल की अभिक्रिया से बना एक कार्बनिक यौगिक। सभी जीव वसाएं और पौधों के तेल एस्टर होते हैं। फलों और फूलों की गन्ध,पौधों में विद्यमान एस्टरों के कारण होती हैं।

1072. ईथर (ether) कार्बनिक यौगिकों के एक वर्ग का नाम है। इस वर्ग का सबसे प्रसिद्ध सदस्य है एथिल ईथर, जिसे कभी-कभी सिर्फ ईथर भी कहा जाता है। यह एक मीठी गंध वाला, पारदर्शी द्रव होता है जिसे शल्य चिकित्सा के दौरान संवेदनहारी के रूप में और विस्फोटकों के निर्माण में एक विलायक के रूप में प्रयोग किया जाता है।

उस काल्पनिक पदार्थ को भी कभी ईथर नाम दिया गया था जो तारों और उपग्रहों के बीच रिक्त अन्तरिक्ष में भरा हुआ माना जाता था। प्रकाश और रेडियो तरंगों के वाहक के रूप में अन्तरिक्ष में ईथर की उपस्थिति आवश्यक समझी जाती थी। लेकिन अब वैज्ञानिकों को पूर्ण विश्वास है कि अन्तरिक्ष में ईथर जैसा कोई पदार्थ विद्यमान नहीं है।

1073. नृकुल या मानव जाति विज्ञान (ethnology) जीवित मनुष्यों की संस्कृतियों के अध्ययन को कहते हैं। [*देखिए* मानव विज्ञान (anthropology)]

1074-75. जैव वासिकी या आचार शास्त्र (ethology) जीव व्यवहार का अध्ययन करता है। इसके अन्तर्गत दोनों प्रकार की अवस्थाओं – पर्यावरण-सम्बन्धी एवं शरीर-क्रिया-विज्ञानी – के प्रति जीव की

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

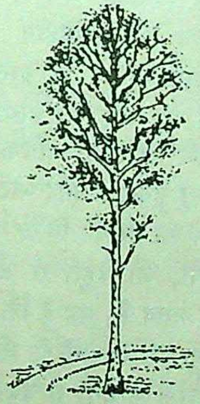
अनुक्रिया का अध्ययन किया जाता है।

किसी भी जीव का व्यवहार दो प्रकार का हो सकता है : सहज (instinctive) या अर्जित (learned)। सहज व्यवहार वंशागति से प्राप्त होता है और अर्जित व्यवहार बाह्य वातावरण से सीखा जाता है।

1076-77. **एथिलीन** (ethylene) हाइड्रोजन और कार्बन का एक रंगहीन गैसीय यौगिक है। यह प्लास्टिकों, ऑटोमोबाइल प्रतिहिम (automotive antifreeze) और पोलिएस्टर धागों व फिल्मों के निर्माण में एक महत्वपूर्ण मूल संघटक के रूप में प्रयुक्त होता है। शल्य क्रिया में एथिलीन, साइक्लोप्रोपेन और आक्सीजन का मिश्रण संवेदनाहारी के रूप में प्रयोग किया जाता है। ताजे तोड़े गये फलों को जल्दी पकाने के लिए भी एथिलीन का प्रयोग किया जाता है।

1078-79. **युकेलिप्टस** (eucalyptus) के पेड़ कई प्रकार के होते हैं। मूल्यवान लकड़ी के लिए ये पेड़ खूब लगाये जाते हैं और चूंकि इन पेड़ों का विकास तेजी से होता है, अतः ये लकड़ी का एक समृद्ध स्रोत हैं। युकेलिप्टसों में सबसे बढ़िया प्रकार की लकड़ी जर्राह युकेलिप्टस की होती है। इसकी लकड़ी टिकाऊ, अग्नि रोधी और नौकृमि (ship worm) रोधी होती है। इसलिए इस लकड़ी से नावें बनाई जाती हैं। कुछ प्रकार के युकेलिप्टसों की लकड़ी इतनी वजनी होती है कि वह पानी में डूब जाती है।

युकेलिप्टस का तेल मुख्यतः खांसी की गोलियों में और नाक व गले को राहत देने वाली औषधियों में प्रयोग किया जाता है।



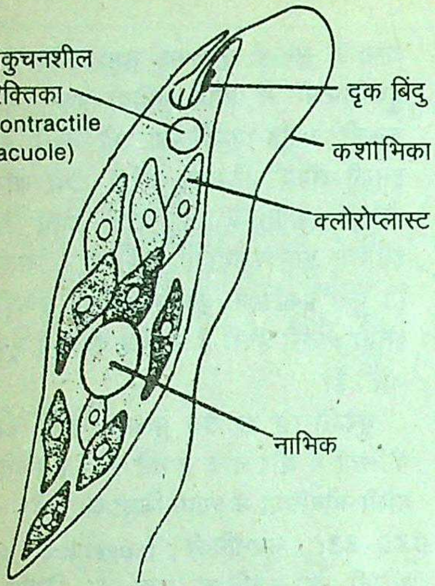
चित्र 279. युकेलिप्टस : आमतौर से बागानों में लगाया जाने वाला, तीव्रगति से बढ़ने वाला पेड़।

1080-83. **सुजननिकी** (eugenics) : अंग्रेजी के युजेनिक्स शब्द का निर्माण 1883 में फ्रांसिस गाल्टन ने किया था। इसका उद्भव एक ग्रीक शब्द से हुआ है जिसका अर्थ है 'उत्पन्न करना' और इसका संबंध 'श्रेष्ठ' संतानों की उत्पत्ति से है। मूलतः सुजननिकी आनुवंशिक कारकों से मानव प्रजाति सुधार के अध्ययन से सम्बंधित है। इसका लक्ष्य ऐसे व्यक्तियों का अनुपात बढ़ाना है जो औसत आनुवंशिक लक्षणों से बेहतर किस्म के हों। सुजननिक विचारों का उल्लेख बाईबिल, ग्रीक, वैदिक और प्राचीन अंग्रेजी साहित्य में मिलता है। इस विचार के अनुसार आनुवंशिक बीमारियों से ग्रस्त व्यक्तियों को बच्चे पैदा करने से हतोत्साहित किया जाना चाहिए और दुर्लभ गुण-युक्त व्यक्तियों को अधिक सन्तानोपादन के लिए प्रेरित किया जाना चाहिए। इसी विचारधारा के अर्न्तगत कई देशों में वीर्य-बैंकों की स्थापना की गई है जिनमें नोबेल पुरस्कार विजेताओं, बड़े खिलाड़ियों और विद्वानों आदि के शुक्राणु सुरक्षित रखे गये हैं।

1084. **युग्लीना** (Euglena) सूक्ष्मदर्शीय,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 280. युग्लीना।

एकल-कोशीय प्राणियों के एक वंश (genus) का नाम है। इन जीवों में एक ही कशाभिका (flagellum) होती है और इनकी आंख के रूप में एक लाल-सा दृक् बिंदु (eyespot) होता है। इन्हें पौधों और जानवरों के बीच का जीव माना जाता है। यह प्रायः मीठे पानी में पाया जाता है।

1085. युस्टेशी नली (eustachian tube) कान को गले से जोड़ती है। संक्रमण प्रायः

चित्र 281. युस्टेशी ट्यूब : गले से मध्य कान तक संक्रमण पहुंचने का मार्ग।

इसी के माध्यम से गले से कान तक पहुंचते हैं। [कान (ear) *भी देखिए*]

1086. युस्टेसी (eustacy) का अर्थ है समुद्र के बेसिनों की क्षमता या समुद्र के जल की मात्रा में परिवर्तन के फलस्वरूप समुद्र की जल सतह में विश्वव्यापी उतार-चढ़ाव। यह एक भूवैज्ञानिक घटना है जो महाद्वीपी ग्लेशियरों के बार-बार आगे बढ़ने और पीछे हटने के परिणामस्वरूप घटित होती है। समुद्र जल की सतह उस समय कुछ नीची हो जाती है जब धरती का कुछ पानी हिमनदन (glaciation) के दौरान बर्फ की परतों में परिवर्तित हो जाता है; और हिमनदन-भंग (deglaciation) के दौरान समुद्र जल की सतह फिर से कुछ ऊपर उठ जाती है।

1087. गलनक्रांतिक (eutectic) शब्द धातु कर्म (metallurgy) में प्रयुक्त होने वाला एक वर्णनात्मक नाम है। इसका संबंध सर्वाधिक गलनीयता वाली मिश्र धातु से है।

1088. सुख मृत्यु (euthanasia) का अर्थ है 'दयापूर्ण हत्या'। अंग्रेजी का यह शब्द ग्रीक उद्भव का है जिसका अर्थ है सुमृत्यु। इसका आशय पीड़ाविहीन मृत्यु, विशेषतया, असाध्य रोग से ग्रस्त किसी रोगी की मांग पर उस की हत्या से है। यद्यपि इस प्रकार की हत्या अधिकांश देशों में अवैध है किन्तु सुकरात और प्लेटो ने इस प्रकार की हत्या का समर्थन किया था। ऐसी ही एक परम्परा, जो बहुत से लोगों को नैतिक दृष्टि से मान्य है, यह है कि असह्य पीड़ा से दुखी मरणशील रोगी के जीवन को व्यर्थ में असाधारण साधनों से बढ़ाया नहीं जाना चाहिए।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

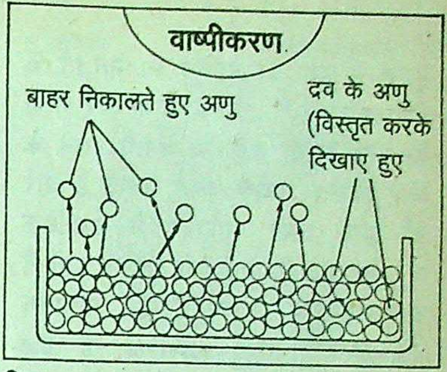
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1089-94. वाष्पीकरण (evaporation) उस प्रक्रिया को कहते हैं जिसके माध्यम से कोई गैस या द्रव वाष्प में परिवर्तित होता है। किसी पदार्थ का वाष्पन दो विधियों से हो सकता हैः (1) उसके सतही भाग का वाष्प में परिवर्तन होने से, जैसे किसी खुली तश्तरी में रखा जल वाष्पीभूत हो जाता है, और (2) उसे उबालने से, अर्थात पूरे द्रव में एक साथ वाष्पीकरण की प्रक्रिया होने से।

कोई ठोस वाष्प में दो भिन्न प्रक्रियाओं द्वारा परिवर्तित हो सकता हैः (1) पहले द्रव में बदलकर फिर उसका वाष्पीकरण होने से, और (2) सीधे ही ठोस अवस्था से वाष्प में परिवर्तित होने से। इस दूसरी प्रक्रिया को उर्ध्वपातन कहते हैं! [*देखिए* सूखी बर्फ (dry ice)]

किसी पदार्थ के वाष्पीकरण की दर उसके तापमान, वायुमण्डलीय दाब और वातावरण में उपस्थित उसके वाष्प-सान्द्रण पर निर्भर होती है। वाष्पीकरण ऊष्मा से, अर्थात् अणुओं की गतिज ऊर्जा से, होता है। किसी पदार्थ के कण केवल परम शून्य (absolute zero) पर ही गतिहीन हो सकते हैं। इससे अधिक तापमान पर वे सदैव गतिशील रहते हैं और जितना अधिक तापमान होता है, उतनी ही अधिक उनकी गति होती है। गतिशीलता से उन्हें इतनी ऊर्जा प्राप्त हो सकती है कि वे हवा में उड़ जायें। वाष्पीकृत होता हुआ अणु अपने साथ ऊष्मा ले जाता है ऊष्मा के इस ह्रास के कारण बचा हुआ पदार्थ ठंडा हो जाता है।

स्वेदन द्वारा जल का वाष्पीकरण होने से हमारा शरीर ठंडा रहता है। पृथ्वी से जल का वाष्पीकरण होने से वायु आर्द्र रहती है



चित्र 232 वाष्पीकरण तब होता है जब द्रव के सदैव गतिशील अणु, द्रव की सतह पर अपने आस-पास के अणुओं के आकर्षण से बाहर निकल जाते हैं।

और इसी से बादलों का निर्माण होता है। इस प्रकार वाष्पीकरण का मौसम और जलवायु पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है।

1095-99. विकास (evolution) उस प्रक्रिया का नाम है जिससे जीव एक स्वरूप से दूसरे स्वरूप में विकसित होता है। विश्वास किया जाता है कि पृथ्वी के आरम्भिक इतिहास में निर्जीव पदार्थ से जीव का उद्भव हुआ। पृथ्वी पर सबसे पहले उद्भूत जीव जीवाणु-जैसे जीव थे, जो लगभग 3 अरब वर्ष पहले उत्पन्न हुए। धरती का प्रथम थलचर जीव संभवत् बिच्छू था। सबसे सफल स्तनी जीव, अर्थात् मनुष्य, लगभग 100,000 वर्ष पहले अस्तित्व में आया। [भूविज्ञान (geology) *के अन्तर्गत पृथ्वी का इतिहास देखिए*]

जीव विकास का सर्वाधिक मान्य सिद्धान्त वह है जो चार्ल्स डार्विन ने अपनी प्रसिद्ध पुस्तक, 'दी ऑरिजिन ऑफ दी स्पीशीस' में प्रतिपादित किया था। अपनी एक अन्य पुस्तक 'दी डिसेन्ट ऑफ मैन' में डार्विन ने यह सिद्ध किया कि मनुष्यों और कपियों (apes), दोनों, का उद्भव एक ही

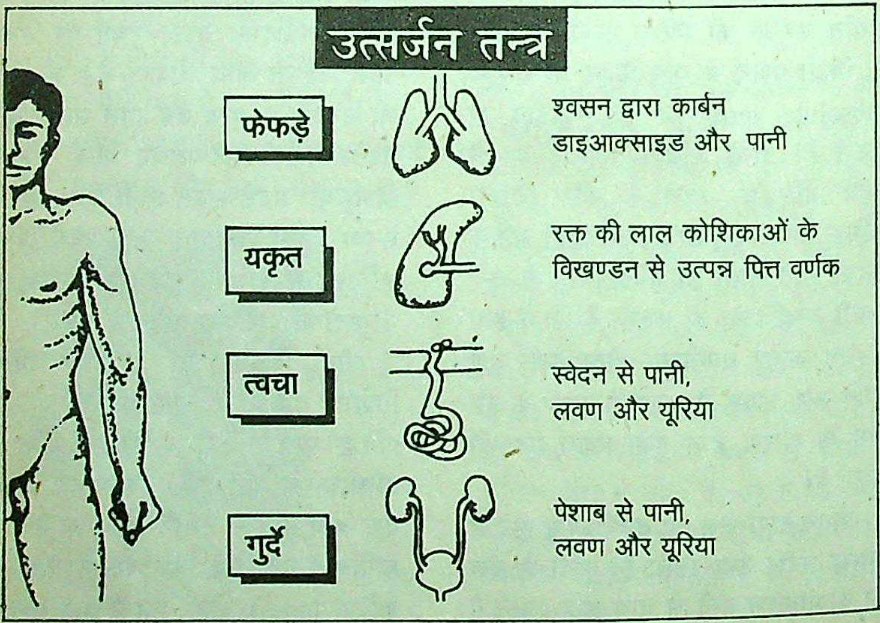
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पूर्वज से हुआ है। डार्विन का मत था कि विभिन्न प्रकार के प्राणियों, पौधों और जीवों के बीच अपना अस्तित्व बनाए रखने के लिए निरन्तर संघर्ष चलता रहता है और जो प्राणी अपने पर्यावरण के सर्वाधिक अनुकूल होते हैं, वही जीवित रह पाते हैं तथा अन्य नष्ट हो जाते हैं। इसे 'योग्यतम की उत्तरजीविता (survival of the fittest)' कहते हैं। [*देखिए* अनुकूलन (adaptation)]

डार्विन की रचनाओं से पूर्व भी विभिन्न प्रकार के पौधों और जीवों के विकास की व्याख्या करने के अनेक प्रयास किए गये थे। अरस्तु का विश्वास था कि निर्जीव पदार्थों से सजीव वस्तुओं का उद्भव हो सकता है। जीन बैपटिस्ट लैमार्क ने कहा कि अपने पूर्वजों द्वारा उनके जीवन काल में अर्जित अनुकूलन जीवों को वंशागत रूप से प्राप्त हो सकता है। जैसे, जिराफ की लम्बी गरदन का विकास पेड़ की पत्तियों तक पहुंचने के उसके पूर्वजों के हजारों सालों के प्रयासों से हो सका। इस सिद्धान्त को अब आम मान्यता प्राप्त नहीं है। [*देखिए* अजीवजनन (abiogenesis), लेमार्कवाद (Lamarckism)]

1100-01. **उत्सर्जन (excretion)** शरीर से अपशिष्ट पदार्थों के बाहर निकलने की प्रक्रिया का नाम है। इन पदार्थों में यूरिया जैसे नाइट्रोजन यौगिक, कार्बन डाइआक्साइड और जल सम्मिलित हैं। उत्सर्जन अंगों के उदाहरण हैं: फेफड़े (कार्बन डाइआक्साइड और पानी के लिए), गुर्दे (यूरिया के लिए) और यकृत [पित्त वर्णकों (bile pigments) के लिए]। इसके अलावा थोड़ी मात्रा में यूरिया, लवण और पानी स्वेद के रूप में त्वचा से होकर बाहर निकल जाते हैं।



चित्र 283. मानवी उत्सर्जन की रूप रेखा।

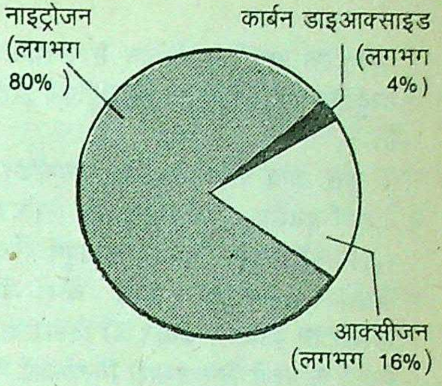
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1102. बाह्य जीव विज्ञान (exobiology) को अपरिचित या अतिथि जैव विज्ञान (xenobiology), पराभौमिक जीवन (extraterrestrial life) और खगोल जैविकी (astrobiology) भी कहा जाता है। इसका मुख्य विषय अन्य ग्रहों पर और सौर मंडल के बाहर जीव (जीवन) की खोज करना है। ऐक्सोबायोलॉजी शब्द का निर्माण अमरीकी जीव वैज्ञानिक जोशुआ लेडरबर्ग ने किया था। यद्यपि अभी तक हमारे अपने ग्रह, अर्थात् पृथ्वी, के बाहर किस जीव का पता नहीं लग पाया है; किन्तु, बाह्य जीव वैज्ञानिक दूरस्थ खगोलीय पिण्डों से प्राप्त जानकारी और आकड़ों की छानबीन व उनका विश्लेषण निरन्तर कर रहे हैं और इस बात का निर्णय करने का प्रयास कर रहे हैं कि उन खगोलीय पिण्डों पर किसी जीव के होने की संभावना है या नहीं। बाह्य जीव विज्ञान की नवीनतम् अनुसंधान परियोजनाओं में से एक है SETI अर्थात् पराभौमिक प्रज्ञा (या जीवन) की खोज (Search for Extraterrestrial Intelligence)।

1103. निःश्वसन (expiration) फेफड़ों से वायु बाहर निकालने की प्रक्रिया को कहते हैं। यह सांस भीतर लेने, अर्थात् अन्तःश्वसन प्रक्रिया, का विपरीत है।

निःश्वसित (expired) और अन्तःश्वसित (inspired) हवाओं के बीच मुख्य अन्तर उनमें विद्यमान आक्सीजन और कार्बन डाइआक्साइड का सान्द्रण है। अन्तःश्वसित वायु में 0.04% कार्बन डाइआक्साइड और लगभग 20% आक्सीजन होती है जबकि निःश्वसित वायु में लगभग 4% कार्बन डाइआक्साइड और 16% आक्सीजन होती है। प्रस्तुत चित्र



चित्र 284. निःश्वसित वायु की संरचना।

देखिए और चित्र 13 के साथ इसकी तुलना कीजिए।

1104-08. विस्फोटक (explosive) ऐसे किसी भी पदार्थ को कहते हैं जो शीघ्र ज्वलशील हो और साथ ही भारी मात्रा में ऊष्मा और प्रसारी (expanding) गैस उत्पन्न करता हो। विस्फोट प्रक्रिया इतनी द्रुत होती है कि TNT जैसे किसी उच्च विस्फोटक का विस्फोट-बल वायु में, ध्वनि की गति से 10 गुनी से भी अधिक गति से फैलता है।

बारूद मनुष्य को ज्ञात प्राचीनतम् विस्फोटकों में से है। यह चारकोल, सल्फर और साल्टपीटर (पोटैशियम नाइट्रेट) का मिश्रण होता है। अब इसके स्थान पर अधिक शक्तिशाली विस्फोटक विकसित हो गए हैं, जिन्हें धूमहीन पाउडर (smokeless powders)कहते हैं। यद्यपि इन्हें पाउडर कहा जाता है किन्तु ये पाउडर की शक्ल में नहीं होते और पूर्णतः धूमहीन भी नहीं होते। हाँ, इनमें उतना धुंआ नहीं होता जितना बारूद में होता है। धूमहीन पाउडर कई प्रकार के होते हैं। ये सभी नाइट्रेटेड सेल्युलोस (नाइट्रिक ओर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

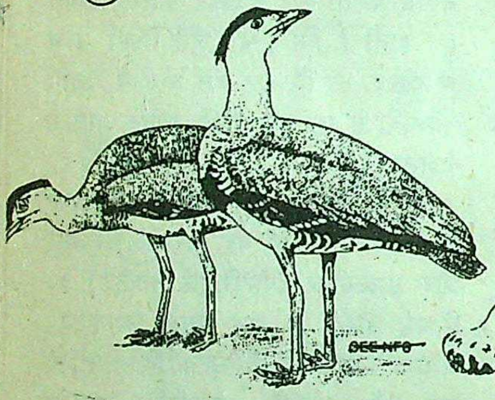
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सल्फ्यूरिक अम्लों के मिश्रण से संसाधित सैल्युलोस) और ऐसिटोन का संयोजन होते हैं।

कुछ अन्य विस्फोटक हैं: गानकॉटन, नाइट्रोग्लिसरीन, डायनामाइट, TNT (ट्राईनाइट्रोटॉलूईन, सबसे महत्वपूर्ण सैन्य विस्फोटक), पीक्रिक अम्ल और डी विस्फोटक। अन्तिम, अर्थात् डी विस्फोटक, संसार के सबसे विनाशकारी विस्फोटकों में से है। रासायनिक दृष्टि से यह अमोनियम पिक्रेट होता है और इसका निर्माण अमोनिया पर पीक्रिक अम्ल की अभिक्रिया से होता है। यह साधारण विस्फोटकों की तरह धक्के या घर्षण से विस्फोटित नहीं होता, इसका प्रयोग कवचभेदी गोलों के निर्माण में किया जाता है जो टैंकों और जहाजों को नष्ट कर सकते हैं। [विस्फोट प्रेरक (detonator), डायनामाइट (dynamite) *और* बारूद (gun powder) *भी देखिए*]

1109-11. **लोप (extinction) :** लुप्त जीव उन जीवों को कहते हैं, जो किसी समय पृथ्वी पर जीवित थे लेकिन अब पूर्णत: नष्ट हो चुके हैं। कुछ पौधे और जीव नैसर्गिक विकास के दौरान नष्ट हो जाते हैं लेकिन बहुत से पौधों और जीवों का लोप प्रकृति में मनुष्य के हस्तक्षेप के कारण हुआ है; हालांकि संरक्षण उपायों के फलस्वरूप मनुष्य द्वारा जानवरों का अन्धाधुन्ध विनाश रूक गया हैं और अनेक ऐसी जातियों के जीवों की संख्या, जिनके लुप्त हो जाने का संकट पैदा हो गया था, अब फिर बढ़ने लगी

क



ख

चित्र 285. (क) संरक्षण प्रयासों द्वारा विलुप्त होने से बचाया गया एक भारतीय पक्षी हुकना या सोहन चिड़िया (Great Indian Bustard)। यह पक्षी शिकारियों द्वारा अन्धाधुंध मारे जाने के कारण विलुप्त होने के कगार पर पहुंच गया था। प्रत्येक प्रजनन ऋतु में यह केवल एक ही अंडा देता है। (ख) में विश्व वन्य जीवन निधि की रजत जयन्ती का चिन्ह दिखाया गया है।

भारत में वन्य जीवों के संरक्षण का कार्य मुख्य रूप से वन्य जीवन संरक्षण का केंद्रीय निदेशालय और भारतीय वन्य जीवन संस्था, देहरादून देखते हैं। इस संबन्ध में एक कानून, वन्य जीवन (संरक्षण) अधिनियम, 1972 भी बनाया गया है और इसके अन्तर्गत प्रथम अनुसूची में लगभग 253 प्रकार के वन्य जीवों (पक्षियों, स्तनियों और सरिसृपों) को सम्मिलित किया गया है। भारतीय वानस्पतिक सर्वेक्षण ने 135 संकटग्रस्त और दुर्लभ पौधों की सूची भी तैयार की है।

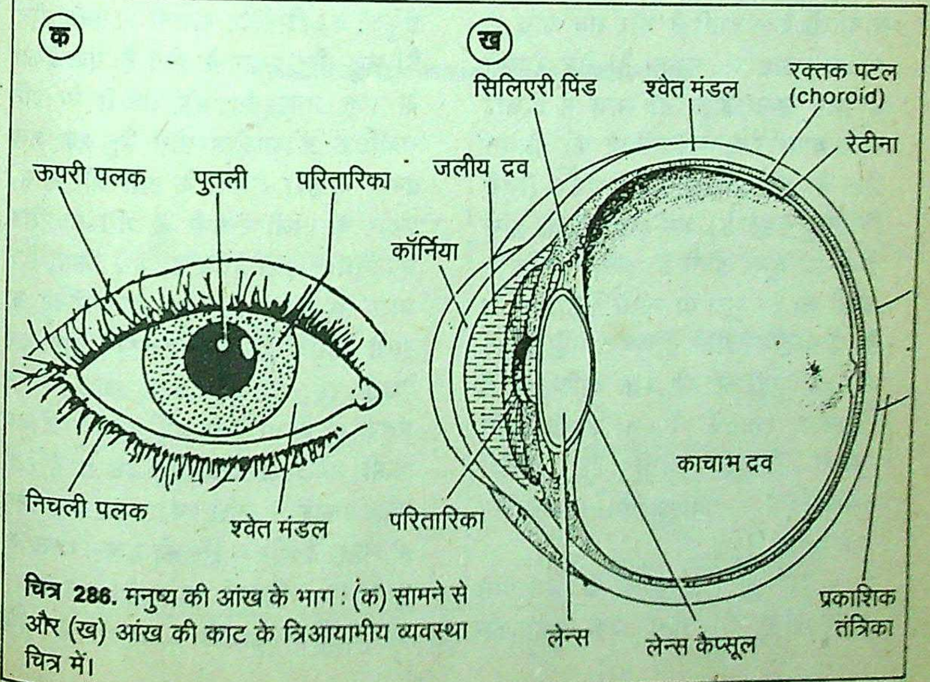
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है। मनुष्य के हस्तक्षेप के कारण लुप्त जीवों में से कुछ हैं: यात्री कबूतर, ब्रिटेन का जंगली सुअर और स्टेलर्स समुद्री गाय, आदि। संरक्षणात्मक उपायों से जो जीव लुप्त होते से बच गये हैं उनमें जंगली हिरन, वुड डक, भालू, फर सील और हंस सम्मिलित हैं।

प्राकृतिक अनुक्रम बनाये रखने के लिए विभिन्न जानवरों और पौधों का संरक्षण जरूरी है। जब कोई प्राणी या पादप जाति नष्ट हो जाती है, तो उसके आनुवंशिक गुण सदा के लिए समाप्त हो जाते हैं। हो सकता है उनमें से कुछ गुण घरेलू जातियों के सुधार के लिए जरूरी रहे हों। 1600 ई० से लेकर अब तक पक्षियों की 90 से अधिक और स्तनियों की 40 से अधिक जातियां बिल्कुल लुप्त हो चुकी हैं। इस दौरान मछलियों, कीड़ों और पौधों की अनगिनत जातियां भी सम्भवत: लुप्त हो चुकी हैं। प्रकृति और प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण की अन्तर्राष्ट्रीय यूनियन की 'रेड डाटा बुक' में संसार के उन सभी स्तनी जीवों और पक्षियों की सूची बनाई गई है जिनके लुप्त हो जाने का खतरा है।

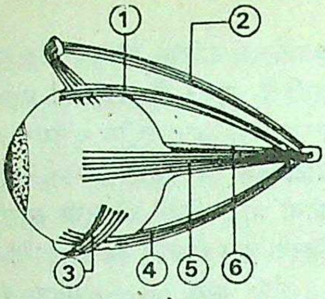
1112-27. **आंख (eye) :** मनुष्य की आंख लगभग गोल होती है। इसका व्यास लगभग 1 इंच और वजन लगभग 1/4 औंस होता है। आंख का सामने का वक्र भाग, जिसे श्वेतमंडल (sclera) कहते हैं, सफेद रंग का होता है। उसके केन्द्र में एक पारदर्शी वक्र भाग दिखाई देता है जो स्वच्छ मंडल या कॉर्निया (cornea) कहलाता है। जब कोई व्यक्ति नेत्रदान करता है, तो उसकी आंख का कॉर्निया निकाल कर दूसरे व्यक्ति की आंख में लगा दिया जाता है। कॉर्निया की विशेषता यह है कि इसमें रक्त



चित्र 286. मनुष्य की आंख के भाग : (क) सामने से और (ख) आंख की काट के त्रिआयामीय व्यवस्था चित्र में।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 287. प्रत्येक आंख से जुड़ी 6 मांस पेशियां आंख को विभिन्न दिशाओं में घुमाती है। यहां उन्हें (1) से (6) तक अंकों के रूप में दिखाया गया है। पेशियों के वैज्ञानिक नाम नहीं दिये गए है।

परिसंचरण नहीं होता। कॉर्निया के ठीक पीछे एक रंगीन पर्दा या डायफ्रॉम होता है, जिसे परितारिका (iris) कहते हैं। परितारिका के केन्द्र में एक छिद्र होता है जिसे पुतली (pupil) कहते हैं; इसमें से होकर प्रकाश आंख के भीतर जाता है। पुतली का माप आंख में प्रवेश करने वाली रोशनी का नियमन करता है। धीमी रोशनी में पुतली फैल जाती है और तब आंख में अधिक प्रकाश जा सकता है। तेज रोशनी में इससे उल्टा होता है। आंख में दिखाई पड़ने वाला रंग, परितारिका का ही रंग होता है। यदि परितारिका में वर्णक (जिसे मिलेनिन कहते हैं) कम होता है, तो आंखें नीली या धूसर होती हैं; अधिक वर्णक से आंखों का रंग भूरा या काला दिखाई पड़ता है। रंजक़हीन जीवों में वर्णक नहीं होता, अतः परितारिका की रक्त वाहिनियों में विद्यमान रक्त के कारण उनकी आखें गुलाबी दिखाई पड़ती हैं। [*देखिए* रंजकहीनता (albinism), मिलेनिन (melanin)]

परितारिका और पुतली के ठीक पीछे लेन्स होता है। लेन्स एक वलयाकार (ring-shaped) पिंड, सिलियरी बॉडी से जुड़ा होता है जिसके भीतर उपस्थित पेशियों के सिकुड़ने और फैलने से लेन्स पर खिंचाव घटता-बढ़ता है और उसका आकार विनियमित होता रहता है। लेन्स के ठीक पीछे एक बड़ा कोष्ठ होता है जिसमें साफ जेली भरी होती है। इसे काचाभ द्रव (vitreous humour) कहते हैं। काचभ द्रव के चतुर्दिक दृष्टि पटल (retina) होता है। दृष्टि पटल एक पतली झिल्ली होता है। इसमें लाखों प्रकाश-संवेदी कोशिकायें होती हैं, जिन्हें उनके आकार के कारण शलाकायें (rods) और शंकु (cones) कहते हैं। शलाकायें धीमी रोशनी के प्रति, शंकुओं की अपेक्षा, अधिक संवेदनशील होती हैं अतः उनका प्रयोग मुख्यतः रात में देखने के लिए होता है। शंकु तेज रोशनी से उत्प्रेरित होते हैं और इसलिए उनका प्रयोग दिन के प्रकाश में, और रंगीन चीजों को देखने में, होता है। शलाकाओं और शंकुओं में केवल शंकुओं का ही रंगीन रोशनी से संबंध होता है। शंकु तीन प्रकार के होते हैं: एक प्रकार के शंकु लाल रंग की रोशनी के प्रति सर्वाधिक संवेदनशील होते हैं; एक अन्य प्रकार के हरी रोशनी के प्रति और तीसरे प्रकार के नीली रोशनी के प्रति सर्वाधिक संवेदनशील होते हैं। यदि आंखें किसी तेज लाल रंग वाले स्थान पर एक मिनट या इससे अधिक देर तक टकटकी बांध कर देखती रहें, तो दृष्टि पटल लाल रंग से संतृप्त हो जाता है। उसके बाद आंखें जब किसी सफेद धरातल को देखती हैं, तो सफेद प्रकाश से लाल प्रकाश का व्यवकलन हो जाता है और व्यक्ति को हरा– लाल का पूरक रंग– दिखाई पड़ता है। इस प्रभाव को अनुबिम्ब (after image) या दृष्टि

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

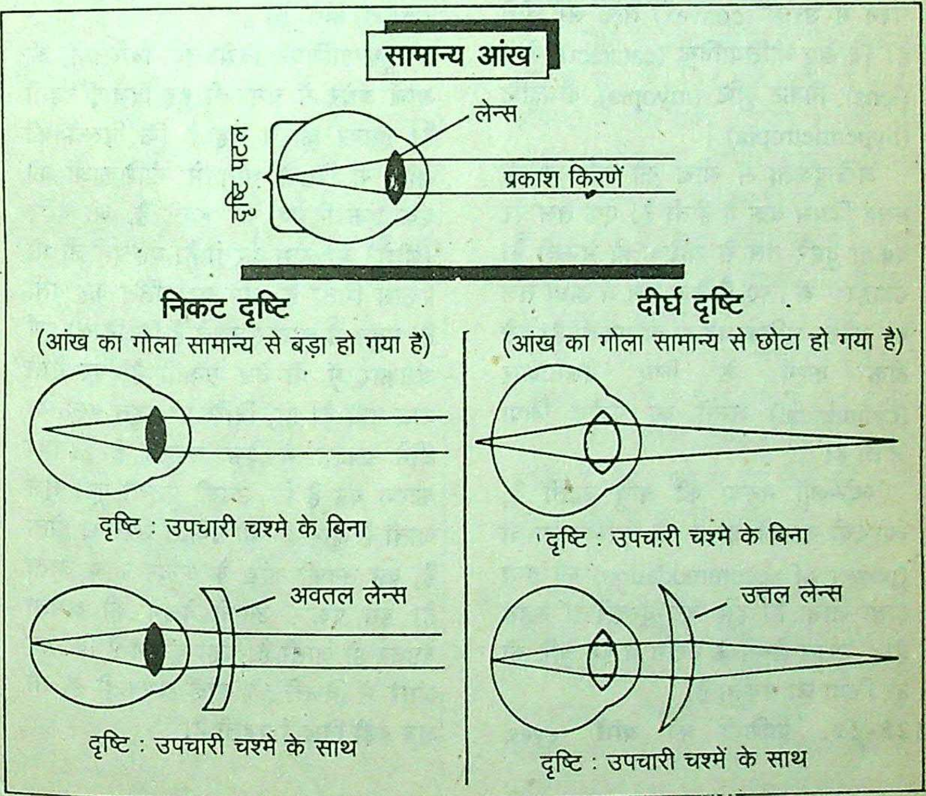
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पटल की थकान कहते हैं। इस प्रभाव में आंखों से जो रंग दिखाई पड़ता है वह सदैव उस रंग का पूरक होता है, जिससे आंखें संतृप्त होती है।

प्रत्येक आंख के श्वेत मंडल से जुड़ी छः शक्तिशाली पेशियों की सहायता से आंखों का संचलन होता है। दृष्य संवेग प्रकाशिक तंत्रिका (optic nerve) द्वारा दृष्टि पटल से मस्तिष्क तक पहुंचते हैं। जिस स्थान पर प्रकाशिक तंत्रिका दृष्टि पटल में प्रवेश करती है उसे प्रकाश बिम्ब (optic disc) कहते हैं। इसे अन्धबिन्दु (blindspot) भी कहा जाता है क्योंकि यहां शलाकायें और शंकु नहीं होते और यह स्थान प्रकाश के प्रति संवेदी नहीं होता।

आंख एक मजबूत और सुरक्षित अंग है। साधारणतया जोरदार पढ़ाई या अधिक बारीक काम करने से आंखों को कोई स्थायी क्षति नहीं होती। हां, सूर्य की सीधी रोशनी में पढ़ने, कम प्रकाश में पढ़ने, काला चश्मा पहने बिना वेल्डिंग-क्रिया देखने या नंगी आंखों से सूर्य ग्रहण देखने जैसे गलत कृत्यों से आंखों को क्षति पहुंच सकती है।

आंखों की सबसे महत्वपूर्ण बीमारी मोतियाबिन्द है, जिसमें लेन्स अपारदर्शी हो जाता है।इसके अलावा दृष्टि पटल पर बिम्ब निर्माण में अनेक त्रुटियां हो सकती हैं जैसे



चित्र 288. विभिन्न दृष्टि त्रुटियां और उनका सुधार

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

निकट दृष्टि (myopia), दीर्घ दृष्टि (hypermetropia), अबिन्दुकता (astigmatism) और जरा-दूरदर्शिता (presbyopia)। निकट दृष्टि में आंख का गोला सामान्य से अधिक लम्बा हो जाता है और बिम्ब दृष्टि पटल तक प्रकाश पहुंचने से पहले ही बन जाता है। निकट दृष्टि को ठीक करने के लिए अवतल (convave) लेन्स इस्तेमाल किया जाता है। अवतल लेन्स प्रकाश किरणों को फैला देते हैं ताकि बिम्ब दृष्टि पटल पर बने।

दीर्घ दृष्टि में आंख का गोला सामान्य से छोटा होता है और बिम्ब दृष्टि पटल के पीछे बनता है। दीर्घ दृष्टि को सुधारने वाले चश्मे में उत्तल (convex) लेन्स लगे होते हैं। [*देखिए* मोतियाबिन्द (cataract), लेन्स (lens), निकट दृष्टि (myopia), दीर्घदृष्टि (hypermetropia)]

अबिन्दुकता में आंख की कॉर्निया की सतह विषम वक्र में होती है। एक तल पर वक्रता दूसरे तल से अधिक हो सकती है। उदाहरण के लिए क्षैतिज तल में ऊर्ध्व तल की अपेक्षा अधिक वक्रता हो सकती है। इसे ठीक करने के लिए बेलनाकार (cylindrical) लेन्सों का प्रयोग किया जाता है।

ज्यों-ज्यों मनुष्य की आयु बढ़ती है, त्यों-त्यों उसकी आंखों की समंजन क्षमता (power of accommodation) का ह्रास होता जाता है। इसे जरा-दूरदर्शिता कहते हैं। उत्तल लेन्सों के प्रयोग से इस त्रुटि को दूर किया जा सकता है।

1128-29. प्राणियों की आंखें (eyes, animals of) : अनेक जीवों की अनेक प्रकार की आंखें होती हैं। बहुत से कीड़ों की आंखें संयुक्त (complex) होती हैं, जिनमें बहुत से लेन्स होते हैं। अधिकांश मछलियों की सम्मिश्र (complex) आंखे होती हैं, जिनमें लेन्स को दृष्टि पटल के निकट या उससे दूर ले जाकर फोकस किया जाता है। अधिकांश स्थली जीवों की आंखों में अश्रुग्रन्थियां होती हैं, जिनसे उनकी आंखों में आर्द्रता बनी रहती है। लेकिन सांपों के अश्रुग्रन्थियां नहीं होतीं। पक्षियों की नजर असाधारण रूप से तेज होती है। पक्षियों, कीड़ों (insects) और बन्दरों जैसे अनेक जीवों में वर्ण-दर्शन (colour vision) होता है।

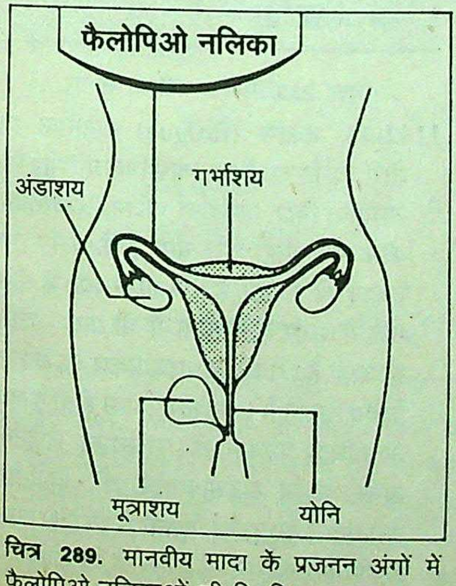
कुछ प्राणियों, विशेषतया बिल्लियों, की आंखें अंधेरे में चमकती हुई दिखाई पड़ती है। इसका कारण यह है कि बिल्ली की आंख के पिछले भाग में कोशिकाओं की एक एक विशेष पर्त होती है, जो दर्पण (शीशे) का काम करती है। यह पर्त जो भी प्रकाश मिता है, उसे परावर्तित कर देती है। बहुत से लोग समझते हैं कि बिल्ली पूर्ण अंधकार में भी देख सकती है, पर ऐसी बात नहीं है। हां, बिल्लियां बहुत हल्के या धीमे प्रकाश में देख सकती है। इसका कारण यह है कि उनकी पुतली पूरी खुल जाती है और जो भी प्रकाश उपलब्ध होता है, वह उनकी आंख के अन्दर पहुंच जाता है। इस प्रकार उनकी देखने की क्षमता बेहतर हो जाती है। यही कारण है कि जब अंधेरे में बिल्ली की आंखें चमकती हैं, तो खूब बड़ी दिखाई पड़ती हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1130-33. फैलोपिओ नलिकायें (Fallopian tubes) स्तनियों में विद्यमान उन नलिकाओं को कहते हैं जो अंडाशयों को गर्भाशय से जोड़ती हैं। अंडाशय के निकट वाला इनका सिरा कीप-जैसा होता है और इनका दूसरा सिरा गर्भाशय में खुलता है। इन नलियों में से होकर अण्डाणु अण्डाशय से निकलकर गर्भाशय में जाते हैं। निषेचन क्रिया भी इन नलिकाओं में ही सम्पन्न होती है। इनका नाम इनकी खोज करने वाले इटालियन सर्जन गैबरील फालोपियस के नाम पर रखा गया है।

कई बार स्त्रियों की फैलीपिओ नलिकायें रोग के कारण बन्द हो जाती हैं। इसका परिणाम यह होता है कि उनके अंडाशय से निकलने वाले अंडाणु गर्भाशय तक नहीं पहुंच



चित्र 289. मानवीय मादा के प्रजनन अंगों में फैलोपिओ नलिकाओं की स्थिति।

पाते और शुक्रणुओं से भी नहीं मिल पाते। ऐसी स्त्रियां बन्धय हो जाती है। बन्ध्यता की यह एक प्रमुख वजह है। इसका एक ही हल हो सकता है कि ऐसी स्त्री के पेट से शल्य क्रिया द्वारा अंडाणु निकाले जायें और उसके पति (अथवा, किसी अन्य पुरुष) के शुक्रणुओं से उन्हें निषेचित करके, पुनः उसके गर्भाशय में पहुंचा दिया जाये। इस तकनीक को परखनली शिशु तकनीक कहते हैं और यह बन्ध्य स्त्रियों के लिए एक वरदान है।

परखनली शिशु ऐसे शिशु को कहते हैं, जिसका गर्भाधान (conception) परखनली में होता है। इस प्रयोजन के लिए माता के अंडाणु शल्य क्रिया द्वारा निकाल कर परखनली में रखे जाते हैं और इसी में पिता के शुक्राणु मिलाए जाते हैं। फिर इस नली को विशेष अवस्था में रखा जाता है ताकि शुक्राणु और अंडाणु मरने न पायें। गर्भाधान के कुछ समय बाद परखनली में विकसित हो रहे भ्रूण को मां के गर्भाशय में पहुंचा दिया जाता है, जहां उसका शेष विकास पूर्ण होता है। गर्भ काल की सामान्य अवधि पूरी होने पर शिशु मां के गर्भ से (परखनली से नहीं, जैसी कि कुछ लोग भ्रमपूर्वक मानते हैं) जन्म लेता है। यह प्रकिया यों तो सरल लगती है, किन्तु वास्तव में बड़ी जटिल है और संसार में कुछ गिने-चुने केन्द्रों पर ही सम्पन्न की जा सकती है।

1134-36. पंखा (fan) हवा के परिसंचरण का उपकरण है। चूंकि इसका काम हवा का परिसंचरण करना है, अतः यह हवा की अनुपस्थिति (निर्वात) में कार्य नहीं कर सकता। पंखे से हमें ठंडक इसलिए महसूस होती है कि हवा के संचरण से स्वेदन का वाष्पीकरण तेज हो जाता है और इस प्रकार शीतलन होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1137. फैरड (farad) वैद्युत धारिता (वैद्युत आवेश संचय करने की किसी संधारित्र या संघनित्र की क्षमता) की इकाई है। व्यावहारिक प्रयोजनों के लिए फैरड बहुत बड़ी इकाई है, अतः वैद्युतधारिता आमतौर से फैरड के दस लाखवें भाग या माइक्रोफैरड में नापी जाती है।

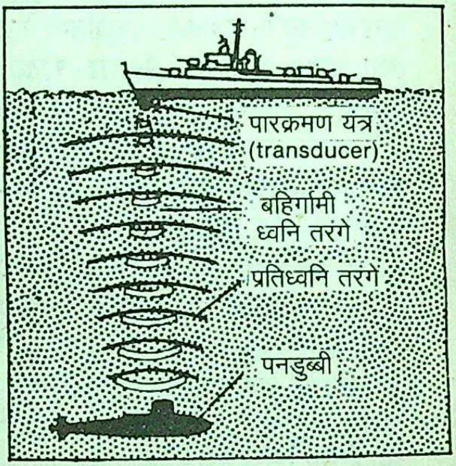
1138. माइकल फैराडे (Faraday, Michael) ने सर्वप्रथम, एक चुम्बक और विद्युतधारा युक्त एक तार का प्रयोग करके यांत्रिक गति पैदा की, और इस प्रकार विद्युत मोटर का आविष्कार किया। इसके दस साल बाद फैराडे ने ठीक विपरीत प्रक्रिया सम्पन्न की, अर्थात विद्युत धारा उत्पन्न करने के लिए चुम्बकत्व और यान्त्रिक गति का प्रयोग किया, और इस प्रकार उसने जनित्र (generator) का आविष्कार किया।

फैराडे ने वैद्युत अपघटन के मूलभूत नियमों का निर्धारण, और आयन, एनोड, कैथोड और इलेक्ट्रोड जैसे कुछ रासायनिक शब्दों का प्रचलन किया। वह पहला व्यक्ति था जिसने 1825 में दाब के अधीन गैसों को द्रव बनाया। उसी के नाम पर फैरड इकाई का नाम रखा गया है।

फैराडे, न्युइंगटन (सर्रे) के एक लुहार का पुत्र था और उसे औपचारिक शिक्षा बहुत ही कम मिली थी।

1139-40. वसा (fat) चिकनाईयुक्त या तैलीय पदार्थों को कहते हैं। ये ग्लिसरिन (या, ग्लिसरॉल) के साथ वसीय अम्लों (जैसे, स्टिआरिक, ओलीक और लिनोलीक) के संयोजन से बनते हैं। दूसरे शब्दों में वसा, एस्टर होते हैं। वसाओं में वसा-विलेय विटामिन, ए, डी और ई होते हैं और जल-विलेय विटामिन जैसे विटामिन बी और सी, नहीं होते। वसायें ऊर्जा का महत्वपूर्ण स्रोत है। [*देखिए* एस्टर (ester), वसीय अम्ल (fatty acids)]

1141. फ़ैदममापी (fathometer) वह उपकरण प्रणाली है जिसका उपयोग जलपोतों पर समुद्र की गहराई नापने के लिए किया जाता है। यह एक प्रकार का सोनार होता है जो ध्वनि तरंगों के समुद्र की तली तक पहुंचने और वहां से प्रतिध्वनि के वापस आने में लगने वाले समय को नाप कर समुद्र की गहराई का अनुमान लगाता है।



चित्र 290. फैदम मापी या सोनार

1142-43. थकान (fatigue) मानसिक या शारीरिक क्रियाओं का स्वाभाविक परिणाम है। अपर्याप्त निद्रा, अपर्याप्त भोजन, अस्वस्थकर कार्य-अवस्थाओं और बीमारी के कारण भी थकान हो सकती है। किशोरावस्था में तीव्र गति से शरीर के विकास से भी प्रायः थकान हो जाती है। सबसे साधारण प्रकार की थकान पेशीय थकान है। यह तब उत्पन्न होती है जब अत्याधिक परिश्रम के फलस्वरूप लैक्टिक अम्ल, कार्बन डाइआक्साइड और क्रियेटीन जैसे पदार्थ मनुष्य की पेशियों में इकट्ठे हो जाते हैं। पर्याप्त आराम से ये पदार्थ विसर्जित हो

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

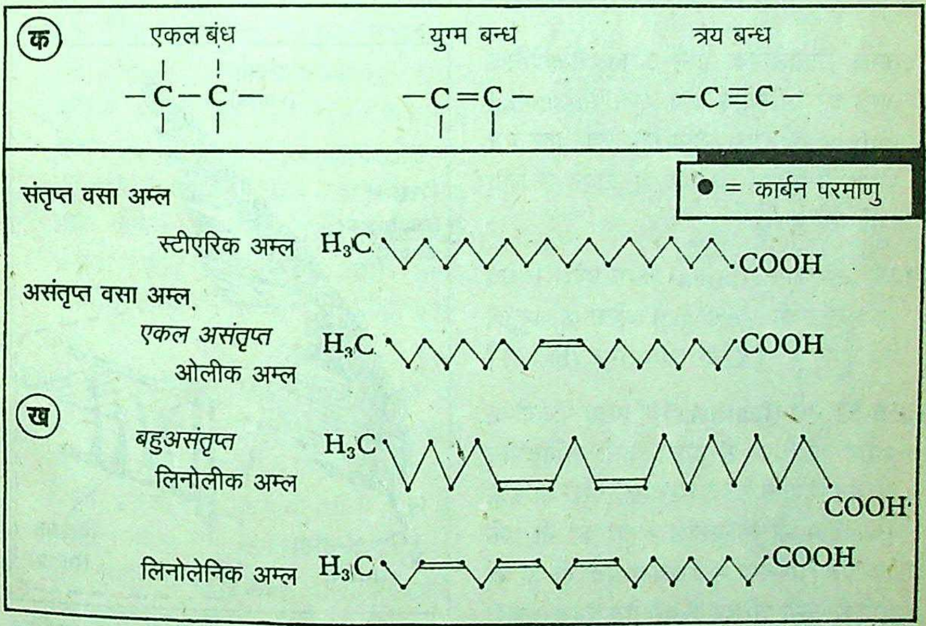
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जाते हैं और मनुष्य पुनः तरोताजा हो जाता है।

1144-48. वसीय अम्ल (fatty acids) मंद कार्बनिक अम्ल होते हैं। इनका यह नाम इसलिए पड़ा कि इन्हें सबसे पहले प्राकृतिक वसाओं से पृथक किया गया था। वसीय अम्लों को संतृप्त (saturated) और असंतृप्त (unsaturated) प्रकारों में विभाजित किया जा सकता है। संतृप्त वसा-अम्लों की कार्बन श्रृंखला में युग्म बंध (double bonds) नहीं होते। जब कार्बन श्रृंखला में युग्म बंध होते है, तो ऐसे वसीय अम्ल को असंतृप्त कहा जाता है। जब किसी वसीय अम्ल में दो या उससे अधिक युग्म बंध होते हैं, तो उसे बहुअसंतृप्त वसा-अम्त (polyunsaturated fatty acid) कहते हैं। संतृप्त वसा-अम्ल ठोस वसाओं, जैसे मक्खन, घी, आदि में काफी मात्रा में विद्यमान होते हैं; जबकि असंतृप्त वसा-अम्ल तरल वसाओं, जैसे मक्का का तेल, सोयाबीन का तेल और अन्य वनस्पति तेलों में पाये जाते हैं।

देखा गया है कि जो लोग बड़ी मात्रा में संतृप्त वसा-अम्ल युक्त वसाओं का उपभोग करते हैं, उन्हें धमनियों के कठोर हो जाने, रक्त में कोलेस्टेरॉल का स्तर बढ़ जाने और हृदय रोग होने का ज्यादा खतरा रहता है। असंतृप्त वसा-अम्ल युक्त वसाओं का अधिकाधिक उपभोग करके इस खतरे को न्यूनतम किया जा सकता है।

तीन बहुअसंतृप्त वसा-अम्लों — लिनोलीक



चित्र 291. संतृप्त बनाम असंतृप्त : कार्बन के परमाणु परस्पर तीन अलग-अलग विधियों से संयुक्त हो सकते है (क)। एकल बंध द्वारा (i), युग्म बन्ध द्वारा (ii), और त्रय बन्ध द्वारा (iii)। एकल बंधयुक्त यौगिक संतृप्त और युग्म या त्रय बन्धयुक्त यौगिक असंतृप्त कहलाते हैं। पुनः असंतृप्त यौगिक युग्म या त्रय बन्धों की संख्या के अनुसार एकल असंतृप्त (monounsaturated) या बहुअसंतृप्त (polyunsaturated) हो सकते हैं। (ख) में इनके प्रारूपी उदाहरण दिखाए गए हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वसाओं की संरचना

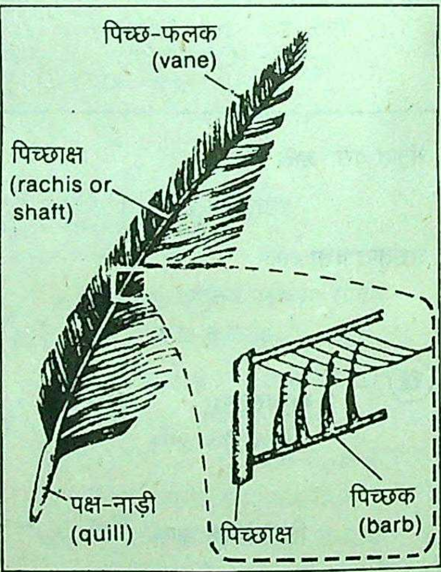
	संतृप्त वसा अम्ल			असंतृप्त वसा अम्ल		
	पामिटिक	स्टीएरिक	अन्य	ओलीक	लिनोलीक	अन्य
वसाएं (fats)						
गौ वसा (beet fat)	29.2	21.0	1.4	41.1	1.8	3.5
मक्खन की वसा	25.2	9.2	25.6	29.5	3.6	7.2
सुअर की चर्बी (lard)	29.8	12.7	1.0	47.8	3.1	5.6
तेल *(oils)*						
नारियल	*10.5*	*2.3*	*78.4*	*7.5*	*—*	*1.3*
मक्का	*8.1*	*2.5*	*0.1*	*30.1*	*56.3*	*2.9*
बिनौला	*23.4*	*1.1*	*2.7*	*22.9*	*47.8*	*2.1*
सोयाबीन	*9.8*	*2.4*	*1.2*	*28.9*	*50.7*	*7.0*

इस सारिणी में कुछ सामान्य वसाओं की वसा-अम्ल संरचना वर्णित है। [आंकड़े खाद्य वस्तुओं में कुल वसा अम्ल की मात्रा का प्रतिशत (भार से) बताने हैं।]

अम्ल, लिनोलेनिक अम्त और अरेकिडोनिक अम्ल को 'अनिवार्य वसा-अम्त' (essential fatty acids) कहा जाता है। इनका मानवीय पोषण में विशेष स्थान है, ये जीवन के लिए अनिवार्य हैं।

1149. प्राणिजात (fauna) किसी प्रदेश विशेष या भूवैज्ञानिक (geologic) अविध के जन्तुओं को कहते हैं। [*देखिए* जीव समूह (biota)]

1050-52. पर (feathers) या पिंच्छ पक्षियों के शरीर को बाहर से ढकने वाली अधिचर्मीय संरचनायें होती हैं। ये संरचनायें पंखों या पक्षों (wings) की अधिकांश सतह को भी ढके रहती हैं। प्राणियों में केवल पक्षियों के ही पर होते हैं; सभी पक्षियों के पर होते हैं। कुछ पक्षी जैसे कीवी, शुतुरमुर्ग और इमू उड़ भले न पाते हों किन्तु पर उनके भी होते हैं। पक्षियों के अलावा कुछ अन्य जीव भी हैं, जो उड़ सकते हैं किन्तु उनके पर नहीं होते।



चित्र 292. पक्षियों का एक प्रारूपी पर : अन्तर्विष्ट चित्र में पिच्छकों के अन्त:पाशन (interlocking) का तरीका दर्शाया गया है। परों की संरचना ऐसी होती है कि वे हल्के, जलसह और श्रेष्ठ ऊष्मा-रोधी होते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

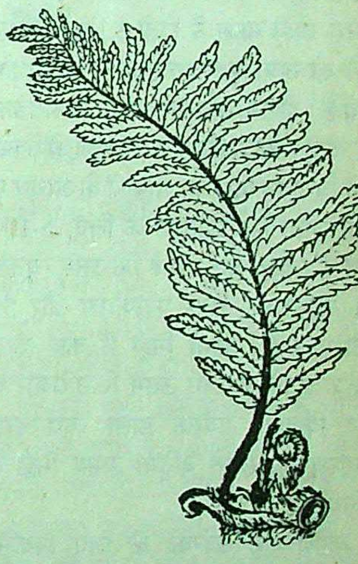
पंखों में विद्यमान परों के अतिरिक्त, जो उड़ने में सहायता करते हैं, पर अन्य कई काम भी करते हैं। ये त्वचा को चोट से बचाते हैं और ऊष्मा के कुचालक होने के कारण पक्षियों के शरीर गर्म बनाए रखते हैं। परों के इस ऊष्मा अवरोधी प्रभाव के बल पर ही पेंग्विन अंटार्कटिक की घोर शीत सह लेते हैं। पर नैसर्गिक रूप से तैलीय होते हैं और तेल की यह परत पक्षियों को वर्षा ऋतु में सूखा रखती है तथा तैरने वाले पक्षियों को तैरने योग्य बनाती है। पक्षियों के दुम के पर पतवार का काम करते हैं और उड़ान के दौरान संतुलन बनाये रखने में सहायता करते हैं। नीचे उतरते समय पर ब्रेक का काम भी करते हैं और रंगीन पर सहयोगी को आकृष्ट करने में सहायता तो करते ही हैं।

1153. नमदा (felt) बिना बुना हुआ मोटा कपड़ा होता है; जिसे फेल्टिंग (felting) नामक प्रक्रिया द्वारा बनाया जाता है। इस प्रक्रिया में बिना बुने धागे के पुंजों को ऊष्मा और दाब की मदद से संपीडित किया जाता है। नमदा प्रायः कपास और पोलिएस्टर के धागों से बनाया जाता है। यह एक उत्तम ऊष्मा अवरोधी होता है और ध्वनि को भी मंद करता है।

1154-57. किण्वन (fermentation) वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा जटिल कार्बनिक पदार्थ अपेक्षाकृत सरल पदार्थों में विखण्डित हो जाते हैं और इसके साथ ऊष्मा के रूप में ऊर्जा का उत्सर्जन होता है। किण्वन आक्सीजन की अनुपस्थिति में होता है। बहुत से सूक्ष्मजीव, जैसे यीस्ट, फफूंदियां और जीवाणु किण्वन से ही ऊर्जा प्राप्त करते हैं। किण्वन से कौन-सा विशेष पदार्थ बनेगा; यह इस बात पर निर्भर है कि किण्वन प्रक्रिया करने वाले सूक्ष्मजीव कौन से हैं और किस पदार्थ का किण्वन हो रहा है। उदाहरण के लिए, फलों के रस में यीस्ट के किण्वन से शराब (wine) बनती है जबकि अन्न में यीस्ट के किण्वन से बीयर बनती है। जीवाणुओं के किण्वन से एण्टीबायोटिकें, सिरका व अन्य अनेक उपयोगी पदार्थ तैयार किए जाते हैं।

आरंभ में एन्ज़ाइमों को किण्व कहा जाता था क्योंकि एन्ज़ाइम-क्रिया सबसे पहले किण्वन के दौरान ही देखी गई थी।

1158-60. पर्णांग (ferns) बीजरहित (seedless) और पुष्परहित (flowerless) पौधों के एक बड़े समूह का नाम है जिनके वास्तविक जड़ें, तना और पत्तियां होती हैं। पर्णांगों के लगभग 100,000 प्रकार ज्ञात हैं, जिनमें कुछ अत्याधिक छोटे और कुछ 60 फुट ऊंचे पेड़ तक होते हैं। पर्णांग सबसे प्राचीन स्थली



चित्र 293. एक प्रकार का पर्णांग : पर्णांग टेरिडोफाइटा वर्ग के पुष्पहीन, बीजहीन पौधे होते हैं। ये संसार भर में वितरित हैं और प्रायः शीतल, छायादार नम स्थानों पर उगते हैं। इन पौधों का जीवन चक्र दो भिन्न-भिन्न अवस्थाओं में पूर्ण होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पौधों में से है। कोयला बनने वाला अधिकांश वनस्पति पदार्थ पर्णांगों से भी प्राप्त हुआ था।

1161-71. उर्वरक (fertilizers) उन पदार्थों को कहते हैं जिन्हें पादप विकास के लिए पोषण प्रदान करने हेतु भूमि में मिलाया जाता है। 13 ऐसे तत्व हैं, जो पौधों को मिट्टी से मिलते हैं, और उर्वरकों द्वारा इनकी कमी की पूर्ति की जा सकती है। उर्वरक तीन श्रेणियों में बांटे जाते हैं: प्राथमिक पोषक (primary nutrients), गौण पोषक (secondary nutrients) और सूक्ष्म पोषक (micronutrients)।

प्राथमिक पोषक नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटैशियम हैं। पौधों को इनकी जरूरत काफी मात्रा में पड़ती है। गौण पोषक कैलशियम, मैग्नीशियम और सल्फर हैं। इनकी जरूरत थोड़ी मात्रा में होती है। सूक्ष्म पोषक पौधों को अति सूक्ष्म मात्राओं में जरूरी होते हैं। ये हैं : बोरोन, क्लोरिन, तांवा, मोलीबडेनम और जस्त। व्यावसायिक उर्वरकों का श्रेणीकरण उनमें विद्यमान प्राथमिक पोषकों के आधार पर किया जाता है। उदाहरण के लिए, 5-10-5 श्रेणी के उर्वरक का अर्थ है कि उसमें न्यूनतम 5% नाइट्रोजन, 10% फास्फोरस और 5% पोटैशियम है। किसी मिट्टी में कोई फसल विशेष उगाने के लिए उसमें किस प्रकार का और कितना उर्वरक डाला जाये इसके निर्धारण का सबसे बढ़िया उपाय मिट्टी की रासायनिक जांच है।

वाणिज्यिक उर्वरकों के लिए प्राथमिक पोषकों के मुख्य स्रोत हैं : (i) *नाइट्रोजन के लिए* : अमोनिया, यूरिया, अमोनियम नाइट्रेट या अमोनियम सल्फेट; (ii) *फास्फोरस के लिए* : अमोनियम फास्फेट, सुपर फास्फेट या ट्रिपिल सुपरफास्फेट, और (iii) *पोटैशियम के लिए:* पोटैशियम क्लोराइड, पोटैशियम सल्फेट या पोटैशियम नाइट्रेट।

रासायनिक उर्वरकों के अतिरिक्त कार्बनिक उर्वरक भी प्रयोग किये जा सकते हैं। इनमें पशु स्रोतों की खाद, हरी खाद, कम्पोस्ट (आंशिक अपघटित पौधे या जैव पदार्थ) और अन्य खादें, जैसे पक्षियों व चमगादड़ों की टट्टी, रक्त चूर्ण, हड्डी चूर्ण और मछली चूर्ण, आदि सम्मिलित हैं।

रासायनिक उर्वरकों तथा कीटनाशी औषधियों का प्रयोग किये बिना खाद्य उगाने को जैविक बागबानी (organic gardening) कहते हैं।

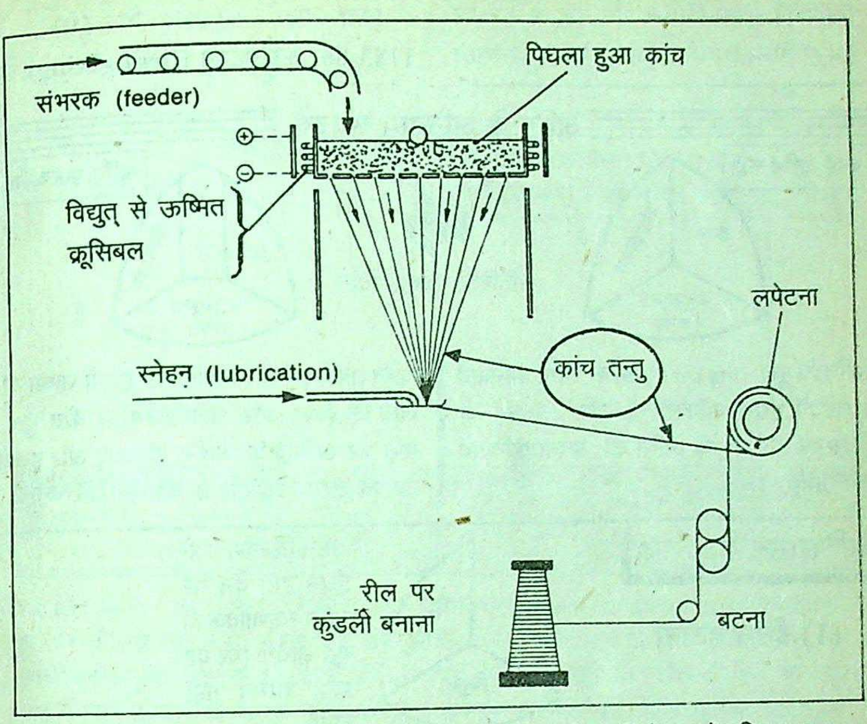
1172-74. ज्वर (fever) शरीर के असामान्य रूप से उच्च तापमान की स्थिति को कहते हैं। मनुष्य शरीर का (मुंह से लिया गया) सामान्य तापमान 98.6°F या 37°C होता है। मलाशय से लिया गया तापमान लगभग 1°F अधिक होता है और कांख (axilla) से लिया गया तापमान लगभग 1°F कम होता है। बुखार अनेक कारणों से हो सकता है, जैसे जीवाणु संक्रमण, कैंसर, चोट आदि।

लू लगने (heat stroke) जैसी कुछ अवस्थाओं में शरीर का तापमान बहुत ऊँचा हो जाता है। इसे अति-ऊष्मीयता (hyperthermia) कहते हैं। इसके विपरीत, शरीर का तापमान सामान्य से कम होने को अधो-ऊष्मीयता (hypothermia) कहते हैं।

1175-77. तंतु-कांच (fibre glass) कांच का तंतु (fibre) होता है; यह अन्य सभी तन्तुओं से मजबूत होता है। इसकी तनन शक्ति (tensile strength) इस्पात की तनन शक्ति से भी अधिक होती है। यह जलता नहीं, जल सह (water proof) होता है और इसमें कीड़े भी नहीं लगते। तंतु-कांच के अनेक उपयोग हैं। इस की संपीडित चादरों से नावें, फर्नीचर,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 294. तन्तु कांच का निर्माण। यह पदार्थ विद्युत, ऊष्मा और ध्वनि रोधी के रूप में बढ़िया काम करता है। चूंकि यह कांच के मृदुलनांक (softening point) तक कड़ा बना रहता है, अतः इसे उस तापमान पर भी इस्तेमाल किया जा सकता है जिस पर अन्य विद्युत रोधी प्रायः काम नहीं कर पाते।

कारों के ढांचे और अन्य वस्तुएं बनाई जाती है। स्टोवों, रेफ्रीजरेटरों और वायुयानों में यह रोधी के रूप में प्रयुक्त होता है और ध्वनि अवशोषण के लिए भी तंतु-कांच का प्रयोग किया जाता है।

1178-80. प्राकृतिक तन्तु (fibre, natural) वनस्पति स्रोत के हो सकतें हैं, जैसे कपास, पटसन, सन और जूट; प्राणि स्रोत के हो सकते हैं, जैसे रेशम, मकड़ी का जाला और ऊन; या फिर खनिज तन्तु हो सकते हैं जैसे एस्बेस्टॉस, जो एकमात्र प्राकृतिक खनिज तन्तु है। मानव निर्मित (या संश्लिष्ट) तन्तुओं में मुख्य हैं : नाइलोन, पोलिएस्टर, तंतु-कांच, आदि।

1181-82. आग्नेयास्त्र (fire arms) : किसी राइफल, पिस्तौल या मशीनगन का अंतर्व्यास (calibre) एक इंच के सोवें या हजारवें भाग में बताया जाता है। प्रश्न में राइफल का अन्तर्व्यास .308 है, अतः यह 308/1000 इंच (लगभग 1/3 इंच) या दाशमिक नाप में, 7.62 मिलीमीटर होगा।

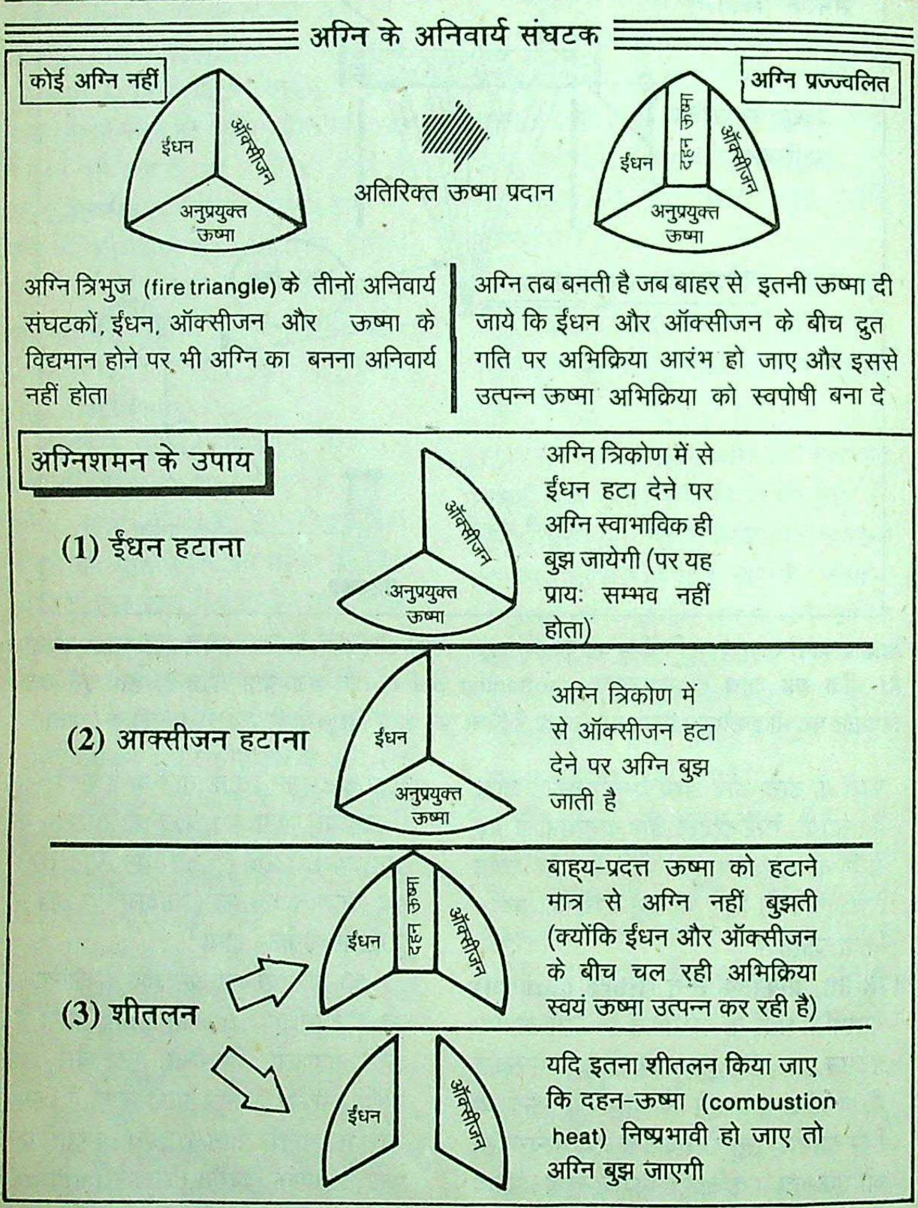
.50 या इससे कम अन्तर्व्यास के आग्नेयास्त्रों को छोटे हथियार (small arms) कहते हैं। इनमें राइफलों, पिस्तौलों, रिवॉल्वरों और मशीनगनों को शामिल माना जाता है। इनमें बैरल का भीतरी व्यास 1/2 इंच या इससे कम होता है। इसके विपरीत तोपखाने (artillery) में तोपें, हॉविट्ज़र, मोर्टर और मिसाइल-लान्चर सम्मिलित होते हैं। इनके बैरल का भीतरी व्यास बड़ा (आधे इंच से अधिक) होता है। तोपखाने के विभिन्न हथियारों की क्रिया में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तकनीकी अन्तर होता है और युद्ध के मोर्चे पर इनको भिन्न-भिन्न प्रयोजनों के लिए इस्तेमाल किया जाता है। (*देखिए* चित्र 69)

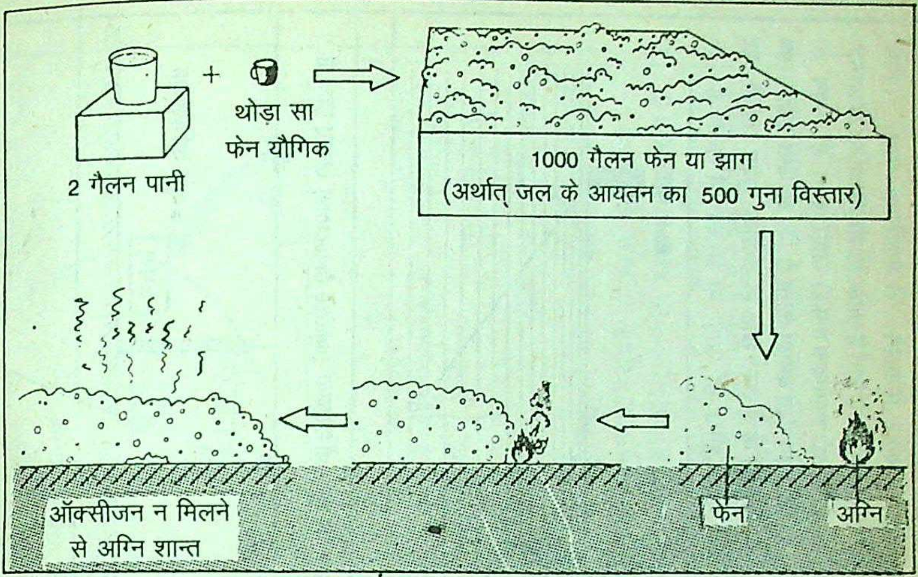
1183-86. अग्निशमन (fire fighting): आग



चित्र 295. अग्नि शमन का मूल सिद्धान्त। चाहे जलती हुई सिगरेट को बुझाने जैसा सरल अग्नि शमन करना हो या तेल के कुंए में लगी भयानक आग को बुझाने जैसा जटिल और विस्तृत अग्नि शमन, सभी प्रकार के अग्नि शमन इसी मूल सिद्धान्त के आधार पर किए जाते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 296. अग्नि शमन में फेन यौगिकों या फोम कम्पाउंडस् (foam compounds) का प्रचलन बढ़ता जा रहा है। ये यौगिक जल में घुलने पर बहुत अधिक फैल जाते हैं और आग को चारों ओर से घेर कर उसकी आक्सीजन आपूर्ति अवरुद्ध कर देते हैं, जिससे आग तुरंत बुझ जाती है। पेट्रोल की आग या वायुयान के इंजन में लगी आग जैसी नाजुक परिस्थितियों में इन फेन यौगिकों की विशेष भूमिका रहती है।

उत्पन्न होने के लिए तीन घटकों, ईंधन, ऊष्मा और आक्सीजन, की जरूरत होती है; इनमें से एक या दो को समाप्त करके या हटा कर आग को बुझाया जा सकता है। अतः अग्निशामक, जलती हुई सामग्री को ठंडा करके, या आग के पास से हवा को हटा कर, या इन दोनों उपायों के संयोग के आधार पर काम करते हैं। आमतौर से ईंधन को आग से अलग कर पाना संभव नहीं होता।

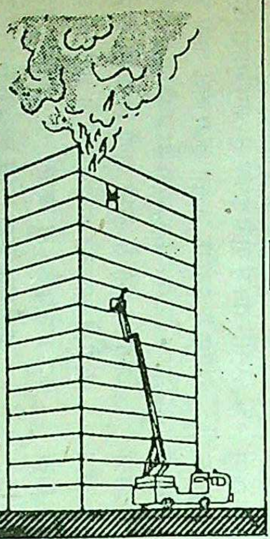
अग्निशमन की विधियों के आधार पर अग्नि तीन प्रकार की मानी जाती है: 'ए', 'बी' और 'सी'। 'ए' प्रकार की आग वह आग होती है, जिसमें लकड़ी, कागज या अन्य ठोस पदार्थ में आग लग गई हो। ऐसी आग को आमतौर से पानी डालकर बुझाया जा सकता है। 'बी' प्रकार की आग, तेल या अन्य ज्वलनशील पदार्थों में आग लगने से उत्पन्न होती है और ऐसी आग को उन रसायनों से बुझाया जाता है, जो आग का वायु से सम्पर्क तोड़ देते हैं। (ऐसी आग में पानी डालने से आग ज्यादा फैल जाती है क्योंकि जलता हुआ तेल पानी के ऊपर तैर कर फैल जाता है)। 'सी' प्रकार की आग बिजली से लगने वाली आग को कहते हैं; ऐसी आग को उन रसायनों से शान्त किया जा सकता है, जो बिजली के कुचालक हों।

आग बुझाने का सबसे सरल साधन रेत या पानी भरी बाल्टी है। रासायनिक अग्निशामकों में सोडा-अम्ल, कार्बन डाइआक्साइड और फोम सम्मिलित हैं। सोडा-अम्ल अग्निशामक केवल 'ए' श्रेणी की आगों को बुझाने के लिए प्रयोग किए जाते हैं। फोम अग्निशामक 'ए' श्रेणी और 'बी' श्रेणी दोनों प्रकार की आगें बुझाने के लिए इस्तेमाल किये जाते हैं। कार्बन डाइआक्साइड अग्निशामक 'बी' और 'सी'

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

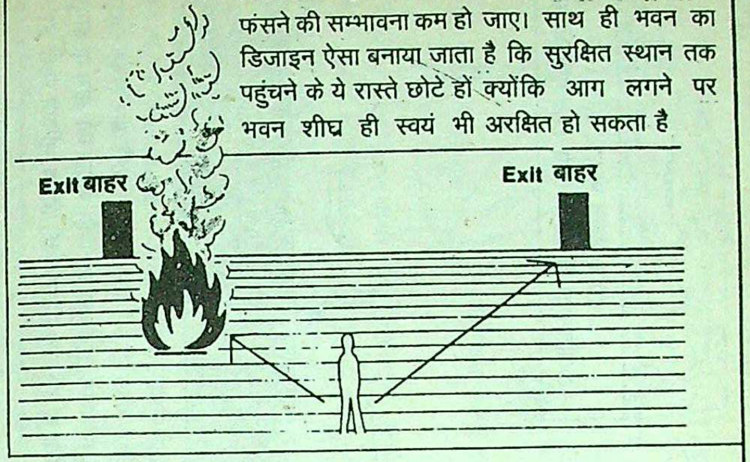
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

आधुनिक बहुमंजिली इमारतें आग लगने पर जलते हुए नरक जैसी बन जाती हैं, जैसा कि कुछ समय पहले दिल्ली के गोपाला टॉवर और सिद्धार्थ होटल में लगी आगों में हुआ। ऊंची सीढ़ीयुक्त दमकल का भी जलते हुए स्थान तक पहुंचकर फंसे हुए व्यक्तियों को निकालना संदिग्ध ही रहता है, या फिर दमकल के पहुंचने से पहले ही व्यक्ति जलकर या कूदकर प्राण दे देते हैं। इसलिए सभी उच्च-आरोह भवनों (**high-rise buildings**) में भवन के भीतर ही एक अन्तः निर्मित (**in built**) अग्नि शमन प्रणाली का प्रावधान करना कानूनन जरूरी बना दिया गया है। इसके अन्तर्गत :



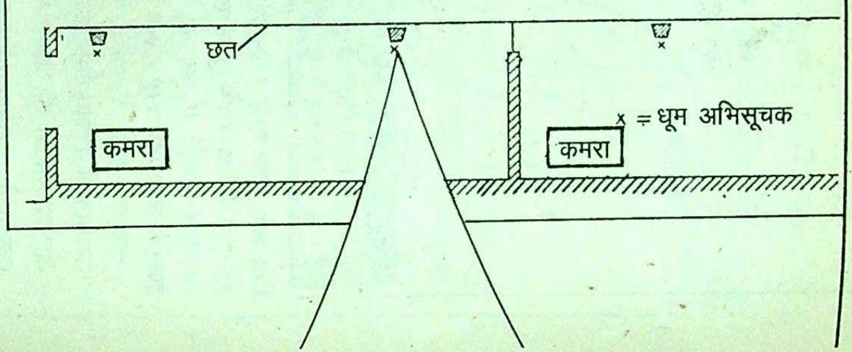
क

बाहर निकलने के वैकल्पिक रास्ते स्पष्ट निदेशित किए जाते हैं ताकि किसी भी व्यक्ति के आग में फंसने की सम्भावना कम हो जाए। साथ ही भवन का डिजाइन ऐसा बनाया जाता है कि सुरक्षित स्थान तक पहुंचने के ये रास्ते छोटे हों क्योंकि आग लगने पर भवन शीघ्र ही स्वयं भी अरक्षित हो सकता है



ख

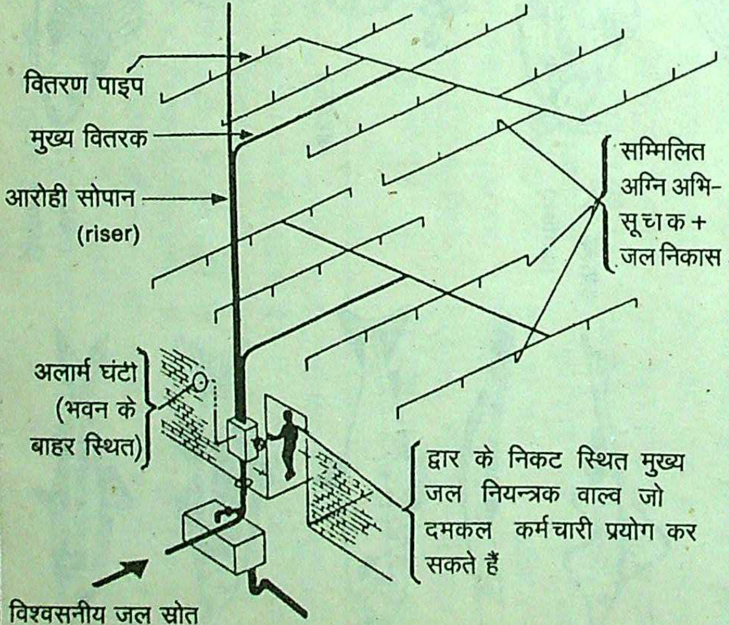
भवन में स्थान-स्थान पर धूम-अभिसूचक (smoke detectors) लगाए जाते हैं



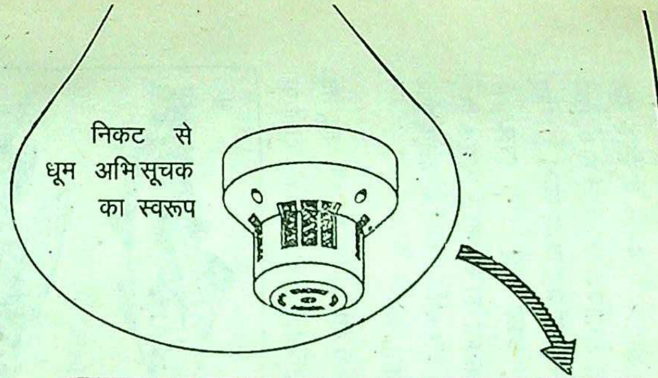
ग

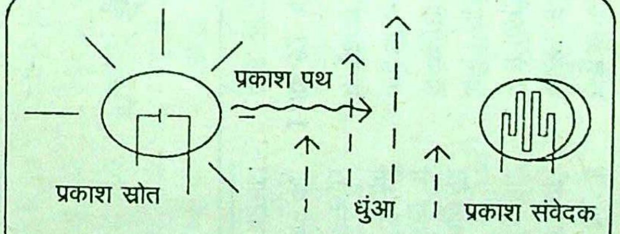
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

साथ ही उच्च-आरोही भवनों में स्वचलित जल-सेंचक (automatic water sprinkler) प्रणालियां स्थापित की जाती हैं ताकि जैसे ही अग्नि अभिसूचक यंत्र अग्नि की सूचना दे, उसका शमन स्वचलित रूप से तुरंत प्रारंभ हो जाए और आग विनाशकारी रूप धारण न कर सके



बहुमंजिली इमारतों के लिए एक आदर्श जल-सेंचन प्रणाली





धूम अभिसूचक कई सिद्धान्तों पर काम कर सकते हैं। एक प्रचलित प्रकार में धूम अभिसूचक के भीतर एक प्रकाश-संवेदी संरचना होती है जिस पर निरन्तर प्रकाश पड़ता रहता है, जब इसके अन्दर धुंआ घुसता है तो प्रकाश-संवेदी यंत्र पर पड़ने वाले प्रकाश की मात्रा घट जाती है और वह अग्नि-संकट की सूचना प्रेषित करता है

चित्र 297. बहुमंजिले भवनों की अग्नि शमन प्रणाली।

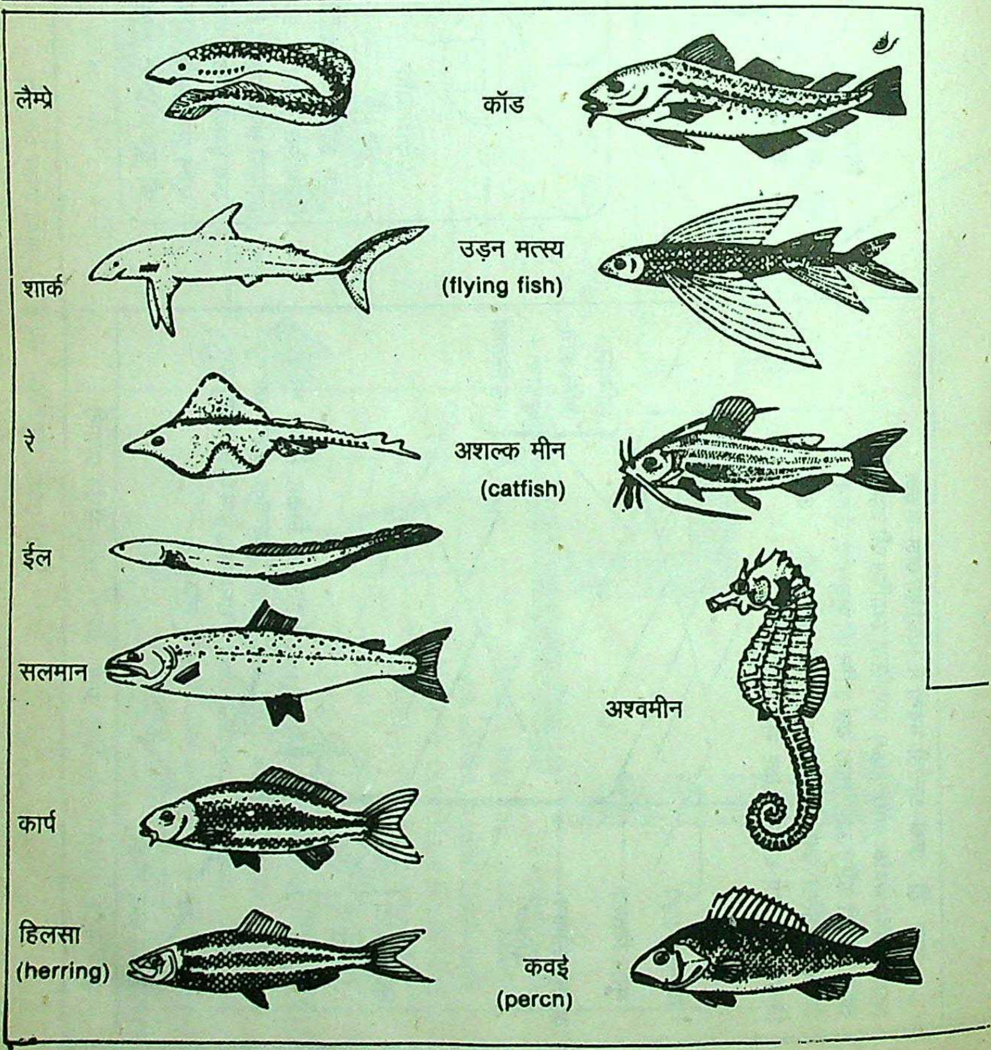
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

दोनों प्रकार की आगों पर कारगर होते हैं लेकिन इनका प्रयोग धात्विक आग को बुझाने के लिए नहीं किया जाना चाहिए।

1187. अग्निसहकरण (fire, proofing) का सर्वोत्तम तरीका यह है कि इमारतों में अग्निरोधी सामग्री का अधिकाधिक प्रयोग किया जाऐ, जैसे कमरों में अग्निरोधी पेन्ट का प्रयोग करना और अग्निरोधी तन्तु से बने पर्दे, कालीन और फर्नीचर-कवर इस्तेमाल करना। तन्तुओं को अग्निरोधी बनाने के लिए उन्हें फास्फोरस या अमोनियम के बहुत से यौगिकों में से किसी से समंजित किया जाता है। धोए जाने वाले वस्त्रों को भी सरलता से अग्निरोधी बनाया जा सकता है। इसके लिए उन्हें बोरैक्स और बोरिक अम्ल के जलीय घोल में डुबाया जाता है।

1188-92. मछली (fish) जल में रहने वाले, रीढ़-युक्त, जीवों को एक बड़ा समूह है। धरती पर



CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उत्पन्न प्रथम कशेरूकी (vertebrate) जीव जबड़ाविहीन मछलियां ही थीं। मछलियों के अध्ययन से सम्बन्धित विज्ञान की शाखा को मत्स्य विज्ञान (ichthyology) और मछलियों का अध्ययन करने वाले वैज्ञानिकों को मत्स्य विज्ञानी (ichthyologist) कहा जाता है। व्यवसायिक रूप से मछलियों की पैदावार करना मत्स्य-पालन (pisciculture) कहलाता है।

पानी में रहने वाले बहुत से जन्तुओं, जैसे कटलफिश, स्टारफिश, जेलीफिश, लॉबस्टर, केकड़ा और श्रिम्प को आमतौर से फिश अर्थात् मछली कहा जाता है, लेकिन ये सब सही अर्थ में मछली नहीं हैं। स्थल पर रहने वाला कीड़ा, रजतमीन, भी मछली नहीं होता। [*देखिए* रजतमीन (silverfish)]

कुछ मछलियां, जैसे आरोही मछली (climbing or walking fish), बड़ी विचित्र होती हैं। यह पानी के बाहर कई घण्टे तक जीवित रह सकती है क्योंकि यह सामान्य मछली की भांति पानी से आक्सीजन लेने के अतिरिक्त सीधे हवा से भी आक्सीजन ले सकती है। यह अपने नुकिले फिनों की मदद से जमीन पर चल भी सकती है। इसका नाम आरोही मछली इसलिए पड़ा क्योंकि यह तिरछे पेड़ों पर कुछ ऊंचाई तक चढ़ सकती है। इस काम को यह केवल तूफ़ानी वर्षा के दौरान या उसके तुरन्त बाद करती है– इसका कारण पता नहीं है।

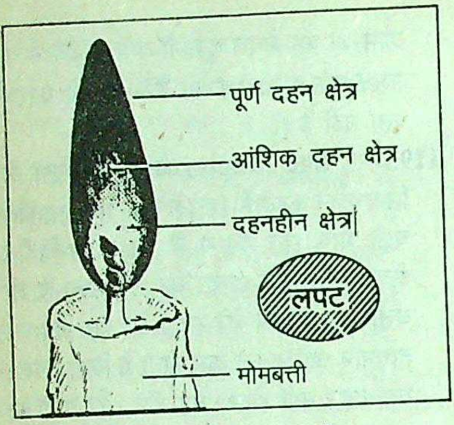
1193-95. लपट (flame) जलती हुई गैसों के मिश्रण को कहते हैं। इसके तीन शंकु-आकृति वाले भाग होते हैं। ये हैं: (1) दहन-विहीन क्षेत्र : यह सबसे अन्दर का क्षेत्र होता है जो बत्ती (wick) को घेरे रहता है। इस क्षेत्र का तापमान अपेक्षाकृत कम होता है जिस कारण यहां दहन नहीं होता। यह गैस और वायु का एक रंगहीन क्षेत्र होता है। (2) आंशिक दहन क्षेत्र : यह पीले-से प्रकाश वाला क्षेत्र होता है और दहन विहीन क्षेत्र के चारों ओर होता है। इसी क्षेत्र में ईंधन का आक्सीजन के साथ संयोग आरम्भ होता है। इस अभिक्रिया से कार्बन के कण गर्म हो जाते हैं और ज्वाला जैसे दिखाई पड़ने लगते हैं। (3) पूर्ण-दहन क्षेत्र : सबसे बाहरी क्षेत्र होता है। यह एक अदृश्य शंकु जैसा होता है। इसमें ईंधन और आक्सीजन का संयोग पूर्ण हो जाता है। इस क्षेत्र में तेज ऊष्मा पैदा होती है।

कुछ विशेष प्रकार की लपटें बहुत अधिक तप्त हो सकती हैं। उदाहरण के लिए, ऐसिटिलीन टार्च में, जो धातुओं की वेल्डिंग करने और उन्हें काटने में काम आती है, ऐसिटिलीन को आक्सीजन में जलाया जाता

चित्र 298. यहां कुछ सामान्य प्रकार की मछलियां, मछलियों की विविधता बताने हेतु दर्शाई गई हैं। वैज्ञानिकों को ज्ञात लगभग 30,000 प्रकार की मछलियों में से मात्र 12 यहां चित्रित हैं। ज़बड़ा-विहीन मत्स्य, लैम्प्रे, जैसी मछलियां सर्वप्रथम विकसित होने वाले कशेरुकियों (vertebrates) में थीं। रे (ray) और कुछ प्रकार की ईलें विद्युत उत्पन्न कर सकती हैं। कॉड और शार्क, विटामिन ए और डी से भरपूर यकृत-तेल (liver oil) के स्रोत हैं। अशल्क मीन (catfish) के बिल्ली-जैसी मूंछें होती हैं। सलमान का एक विचित्र जीवन-क्रम होता है। कार्प और कवई (perch) खाद्य मत्स्यों के रूप में महत्वपूर्ण हैं। अश्वमीन (seahorse) अपने नाम के विपरीत न ही तो घोड़ा होती है और न ही स्तनी, बल्कि एक प्रकार की मछली होती है। यही एक ऐसी मछली है जो अपनी पूंछ से कुछ पकड़ सकती है। इसका सिर, शक्ल में घोड़े के सिर जैसा होता है और यह सीधी खड़ी हुई तैर सकती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

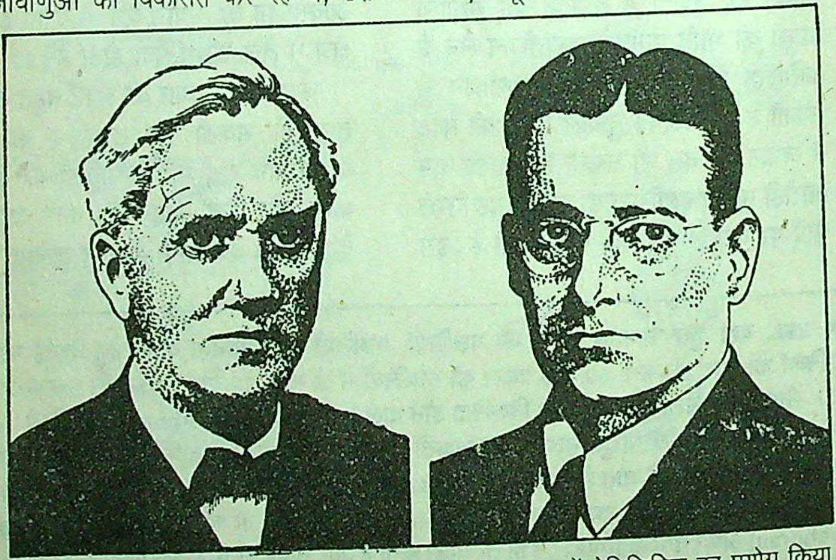


चित्र **299.** लपट (ज्वाला) के भाग।

है जिससे 6000°F से भी अधिक तापमान उत्पन्न होता है। ऐसी तप्त लपट कठोर-से-कठोर इस्पात को भी काट सकती है।

1196-98. एलेक्जेंडर फ्लेमिंग (Fleming, Sir Alexander) ब्रिटिश जीवाणु-वैज्ञानिक थे। उन्होंने पेनिसिलिन की खोज की थी। 1928 में एक दिन उन्होंने देखा कि जिस क्षेत्र में वे जीवाणुओं को विकसित कर रहे थे, उसमें फफूंदी का एक बीजाणु जीवाणुओं के बीच आ गिरा है, और उनका ध्यान इस ओर आकृष्ट हुआ कि उस फफूंदी के पास जीवाणु विकसित नहीं हो पा रहे हैं। अनेक परीक्षण करने के बाद 1929 में फ्लेमिंग ने बताया कि उस फफूंदी में 'पेनिसिलिन' नाम का एक पदार्थ होता है, जिसमें प्राणियों (animals) पर किसी प्रकार का जहरीला प्रभाव उत्पन्न किये बिना, रोगाणुओं को नष्ट करने की क्षमता है। 1938 तक उनकी इस खोज की ओर किसी का ध्यान नहीं गया लेकिन 1938 में डब्लू० फ्लोरे और अर्नेस्ट बी० चेन ने चिकित्सा प्रयोजनों के लिए पेनिसिलिन को विकसित करना शुरू किया। तब सारे विश्व में इस खोज की सराहना हुई और 1945 में इन तीनों वैज्ञानिकों को सम्मिलित रूप से चिकित्सा या शरीर क्रिया विज्ञान का नोबेल पुरूस्कार दिया गया।

फ्लेमिंग ने पेनिसिलिन के अलावा 1922 में लाइसोजाइम की खोज भी की। लाइसोजाइन एक पूतिरोधी (antiseptic) पदार्थ है, जो



फ्लेमिंग ने पेनिसिलिन की खोज की — फ्लोरे ने इलाज में पेनिसिलिन का प्रयोग किया

चित्र **300.** पेनिसिलिन की खोज और मानव कल्याण के लिए उसका इस्तेमाल करने वाले वैज्ञानिक।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मनुष्य की लार, नासिका स्त्राव और आंसूओं में पाया जाता है।

1199-1202. फ्लोरेसेंट लैम्प (fluorescent lamp) में कांच की एक ट्यूब होती है जिसकी भीतरी सतह पर एक प्रतिदीप्तिशील (fluorescent) पाउडर का लेप लगा होता है। यह पाउडर संदीपक (phosphor) भी कहलाता है क्योंकि जब इस पर पराबैंगनी किरणें पड़ती हैं तो यह चमकने लगता है अर्थात यह पराबैंगनी किरणों को दृश्य प्रकाश में परिवर्तित कर देता है। इस ट्यूब में थोड़ा-सा पारा होता है, जो बिजली की धारा के सम्पर्क में आने पर वाष्प बन जाता है। ट्यूब के दोनों कोनों पर एक-एक इलेक्ट्राड होता है। जब ट्यूब ऑन की जाती है, तो ये दोनों इलेक्ट्राड गर्म हो जाते हैं और (गर्म होने के फलस्वरूप) उनमें से इलेक्ट्रान निकलते हैं जो तेज रफ्तार से चलते हैं और पारे के परमाणुओं से टकराते हैं। इससे पराबैंगनी किरणों के रूप में ऊर्जा निसृत होती है। ट्यूब का संदीपक लेप पराबैंगनी किरणों को अवशोषित कर लेता है और उन्हें पुनः दृश्य प्रकाश के रूप में प्रस्फुटित करता है।

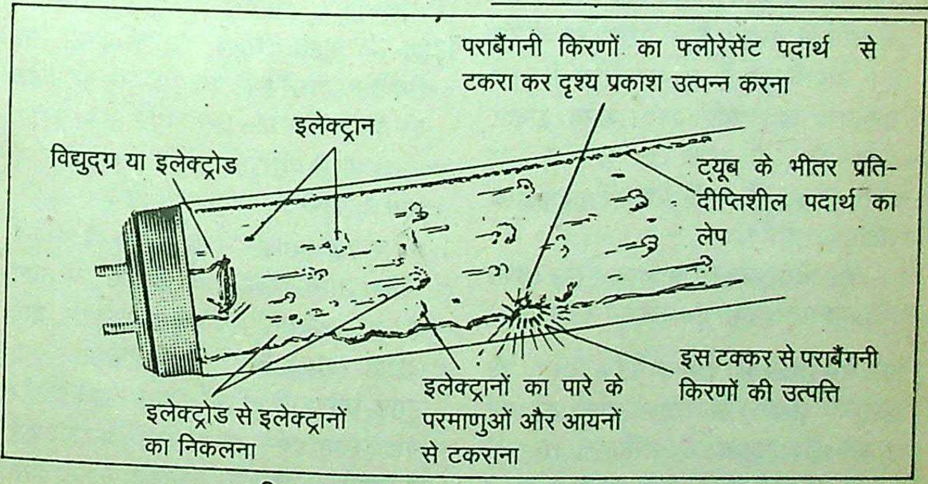
फ्लोरेसेंट ट्यूब को एक स्थिरक (ballast) के साथ चलाया जाना चाहिए ताकि उसे जलने के लिए शुरू में जरूरी वोल्टता मिल सके। फ्लोरेसेंट ट्यूबें फिलामेंट बल्बों की तुलना में अधिक कार्यक्षम होती हैं, और समान विद्युत् शक्ति के प्रयोग से उनके मुकाबले अधिक प्रकाश देती हैं। उदाहरण के लिए, 20 वॉट की एक फ्लारेसेंट ट्यूब उतना ही प्रकाश देती है जितना कि 75 वॉट का फिलामेंट बल्ब।

1203-04. फ्लुओरीन (fluorine) अधात्विक (non-metallic) तत्वों में रासायनिक दृष्टि से सबसे अधिक अभिक्रियाकारी तत्व है। यह गैस रूप में पाया जाता है।

सामान्यतया दांतों के इनेमल में थोड़ी मात्रा में फ्लुओरीन तत्व होता है और यह दांतों के अपक्षय (dental caries) को कम करने में उपयोगी होता है।

फ्लोओरीन हैलोजन वर्ग का सदस्य है। [*देखिए* हैलोजन (halogen)]

1205-06. फ्लुओरोस्कोप (fluoroscope) एक प्रकार का ऐक्स-रे उपकरण होता है। इसमें परम्परागत ऐक्स-रे मशीन की भांति फोटोग्राफ नहीं बनता; वरन् पर्दे (स्क्रीन) पर एक



चित्र 301. फ़्लोरेसेंट ट्यूब की क्रियाविध।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

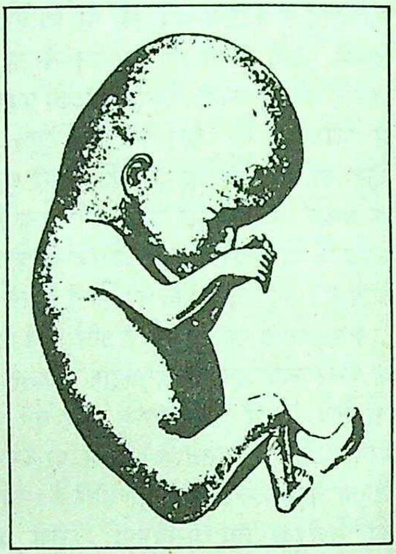
चित्र 302. फलुओरोस्कोपी। डाक्टर पर्दे पर एक रोगी की छाती की जांच कर रहा है। ध्यान दें कि डाक्टर ने अपने को एक्स-किरणों से बचाने के लिए सीसे का भारी एप्रेन पहन रखा है। इस विधि के अंतर्गत एक्स-रे फिल्म नहीं बनती। एक साथ बहुत से लोगों की जांच के लिए यह विधि उपयुक्त और सस्ती है।

अस्थायी विम्ब बनता है। इस यन्त्र में एक ऐक्स-रे मशीन होती है और एक पर्दा (screen) होता है जिस पर प्रतिदीप्तिशील पदार्थ का लेप होता है। जब ऐक्स-किरणें रोगी के शरीर से गुजरती हैं तो उसकी हड्डियों का एक छायाचित्र पर्दे पर बन जाता है। इस उपकरण का उपयोग करते समय डाक्टर ऐक्स-किरणों से अपनी रक्षा करने के लिए सीसे (lead) के भारी ऐप्रन (apron) का प्रयोग करते हैं।

फ्लोओरोस्कोप का आविष्कार सन् 1896 के आस-पास थामस ए० एडिसन ने किया था।

1207. गर्भ (foetus) : मां के पेट में विकास की उपान्त्य (later) अवस्था में बच्चे को गर्भ कहते हैं। मनुष्य में गर्भकाल (foetal period) गर्भाधान के तीसरे महीने से आरंभ होकर जन्म के समय तक माना जाता है। तीसरा महीना आरंभ होने से पहले मां के पेट में स्थित जीव को भ्रूण (embryo) कहा जाता है। [*देखिए* भ्रूण(embryo)]

तीसरे महीने के अन्त में गर्भस्थ जीव करीब 3 इंच लम्बा होता है और उसका वजन लगभग 1 औंस होता है।



चित्र 303. तीन महीने का मानवी गर्भ (वास्तविक आकार)।

1208-10. कुहरा (fog) वायुमण्डल की उस स्थिति को कहते हैं जिसमें पृथ्वी तल के निकट की वायु में विद्यमान जलवाष्प संघनित होकर जलकणों में परिवर्तित हो जाता है। ये जल कण ही कुहरे के रूप में दिखते हैं।

कुहासा (mist) भी कुहरे जैसा ही होता है लेकिन उसमें जलकणों का सान्द्रण कम होता है। सामान्यतया, परिभाषा के अनुसार, यदि दृश्यता (visibility) एक किलोमीटर तक या इससे अधिक हो तो उसे कुहासा कहते हैं और यदि दृश्यता इससे कम हो तो उसे कुहरा कहते हैं। कुहरे की संरचना बादलों की सरंचना जैसी होती है, अन्तर केवल यह होता है कि कुहरा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पृथ्वी के धरातल के निकट होता है जबकि बादल ऊपर आकाश में होते हैं। अल्प दृष्यता के कारण कुहरे के दौरान परिवहन, विशेषतया वायुयानों का आना-जाना, खतरनाक हो सकता है।

कुहरे से निपटने के लिए हवाई-अड्डों और मोटर वाहनों पर रंगीन बत्तियों का प्रयोग किया जाता है क्योंकि इन बत्तियों का प्रकाश कुहरे की चीर कर अपेक्षाकृत बेहतर दृष्यता प्रदान करता है।

कुहरा तब बनता है जब हवा ठंडी होकर ओसांक (dew point) तक या उससे नीचे (अर्थात् जिस तापमान पर जल वाष्प संघनित होकर द्रव बन जाता है) पहुंच जाती है। धूम-कोहरा धुंए और कुहरे का मिश्रण होता है : यह बड़े शहरों या महानगरी इलाकों में वायु प्रदूषण से उत्पन्न होता है।

1211-15. **खाद्य पदार्थों का कैलोरी मान (food, calorific value of):** शरीर में खाद्य पदार्थों का एक मुख्य कार्य ईंधन के रूप में काम करना और शरीर को विभिन्न क्रियाओं के लिए ऊर्जा प्रदान करना है। खाद्य पदार्थों का ईंधन मान कैलोरियों में नापा जाता है। खाद्य रसायन में वृहत् कैलोरी या, किलोकैलोरी, का प्रयोग किया जाता है, जो 1000 कैलोरियों के बराबर होती है।

किसी व्यक्ति को कितना खाद्य चाहिए यह अलग-अलग व्यक्तियों के कार्यों और मौसम के अनुसार अलग-अलग होता है। गर्म जलवायु की तुलना, ठंडी जलवायु में लोगों के शरीर से ऊष्मा का अधिक ह्रास होता है। अतः ठंडी जलवायु में लोगों को अधिक खाद्य की जरूरत होती है। *(देखिए* चित्र 425*)*

खाद्य पदार्थों के विभिन्न घटकों में सबसे अधिक ऊर्जा वसाओं से प्राप्त होती है। वसाओं में प्रति ग्राम 9 कैलोरी ऊर्जा होती है।

कुछ सामान्य भारतीय खाद्यों के कैलोरी और प्रोटीनमान (मोटे तौर पर)

खाद्य	मात्रा	कैलोरीमान	प्रोटीन अंश (ग्राम)
चावल (पकाए हुए)	1 कटोरी*	210	4.1
चने की दाल (पकाई हुई)	1 कटोरी	220	15
मूंग की दाल (पकाई हुई)	1 कटोरी	220	15
मसूर (पकाई हुई)	1 कटोरी	215	15
चपाती	1, औसत आकार की	100	3.5
परांठा	1, औसत आकार का	150-170	4
पूरी	1, औसत आकार की	50-80	1.1
डबल रोटी	1 बड़ी स्लाइस	80	2
दूध (गाय का)	1 ग्लास**	120	5.8
दूध (भैंस का)	1 ग्लास	210	7.7
अंडा (मुर्गी का)	1	85	6.5
मछली	20ग्राम	16	3
मटन (भेड़ का मांस)	5 ग्राम	10	1

* 1 कटोरी=170 मिलीलिटर
** 1 ग्लास =200 मिलीलिटर

जबकि प्रोटीनों और कार्बोहाइड्रटों में केवल (प्रतिग्राम) 4 कैलोरी ऊर्जा होती है। यद्यपि विटामिन और लवण भोजन के आवश्यक अंग हैं, लेकिन इनसे शरीर को ऊर्जा (कैलोरियां) प्राप्त नहीं होती [*देखिए* चित्र 426]

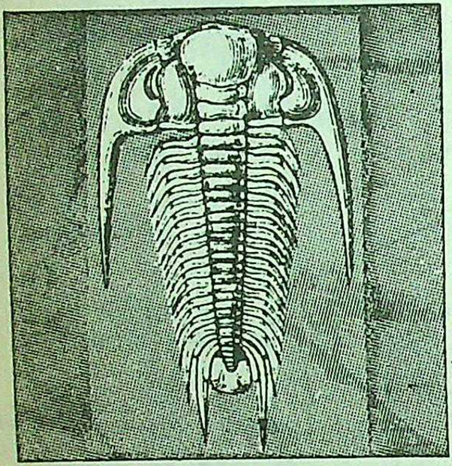
आजकल वाजार में मिलने वाले खाद्य प्रायः खाद्य परिरक्षक (food preservatives) कहे जाने वाले रासायनों से परिरक्षित किये हुये होते हैं। परिरक्षक कई प्रकार के होते हैं; इनमें

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बेनजोइक अम्ल, कैलशियम प्रोपियोनेट, EDTA, आदि पदार्थ सम्मिलित हैं।

1216-18. जीवाश्म (fossils) प्राचीन भूवैज्ञानिक कालों के पौधों और जन्तुओं के अवशेषों को कहते हैं। जीवाश्म अनेक प्रकार के होते हैं। जीवाश्मों के अध्ययन को जीवाश्मिकी कहते हैं। जीवाश्म तब बनता है जब कोई जन्तु मर जाता है और उसका शरीर तलछट में दब जाता



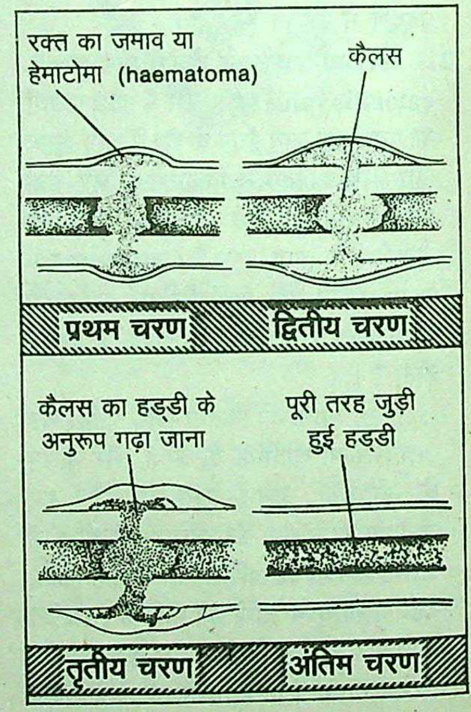
चित्र 304. 22 करोड़ 50 लाख वर्ष पहले रहने वाले ट्रिबोलाइट नामक समुद्री जन्तु का जीवाश्मी अवशेष।

है; ये तलछटें बाद में ठोस चट्टान बन जाती हैं और जन्तु का अवशेष (जीवाश्म) उसी के भीतर रह जाता है। [*देखिए* जीवाश्मिकी (palaeontology)]

चट्टानों, विशेषतया शेल कही जाने वाली चट्टानों, में पौधों के काले अधिचिन्ह (निशान) संरक्षित देखे जा सकते हैं। हाल ही में पता लगा है कि पराग, जो सभी पुष्पी पौधों द्वारा बीजों के निषेचन के लिए उत्पन्न किया जाता है, काफी मात्रा में चट्टानों में परिरक्षित है। सच पूछा जाये तो तेल की खोज में जीवाश्म परागों का अध्ययन (palynology) बहुत महत्वपूर्ण बन गया है।

1219-20. अस्थिभंग (fracture) हड्डी टूटने को कहते हैं। टूटी हुई हड्डी तीन मुख्य चरणों में जुड़ती है: पहले चरण में अस्थिभंग के स्थान पर रक्त इकट्ठा होता है, इस इकट्ठे हुए रक्त को हेमाटोमा (haematoma) कहते हैं। दूसरे चरण में हड्डी के दोनों टूटे हुए सिरों से नई अस्थि कोशिकायें हेमाटोमा में बढ़ने लगती है जिससे कुछ सप्ताहों में हेमाटोमा टूटी हड्डी के दोनों सिरों के बीच एक ठोस, अस्थिमय जोड़ बन जाता है। इसे कैलस (callus) कहते हैं। अन्त में कैलस हड्डी का मूल आकार ग्रहण कर लेता है।

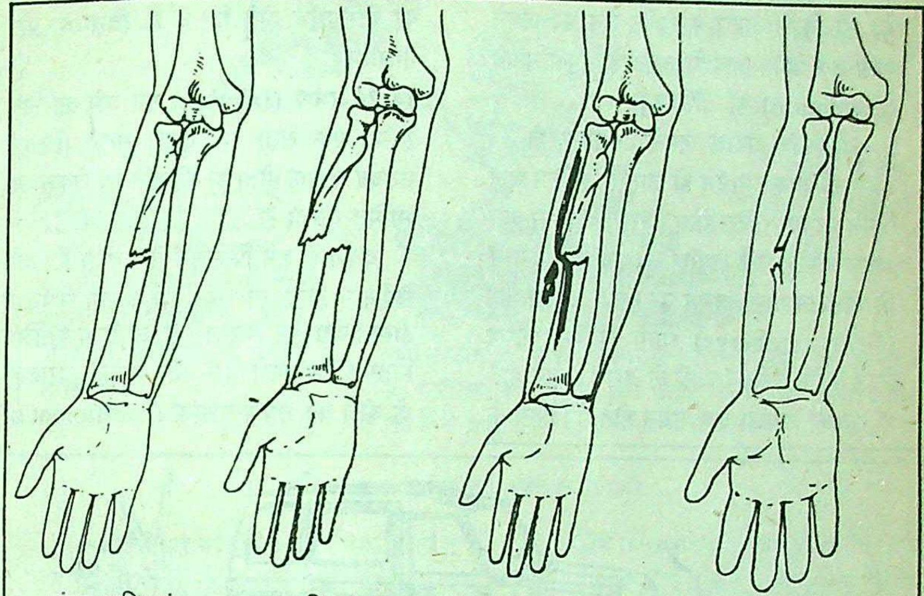
डाक्टर, हड्डी टूटने के बाद उस पर जल्दी से जल्दी प्लास्टर का खोल चढ़ा देते हैं, ताकि उसके जुड़ने का काम समुचित ढंग से हो सके। प्लास्टर इसलिए चढ़ाया जाता है ताकि अस्थि के टूटे सिरे इधर-उधर हिलें नहीं। जब तक



चित्र 305. अस्थिभंग जुड़ने के विभिन्न चरण।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 306. अस्थिभंग के विभिन्न प्रकार : यदि विभंगी-खंड (fractured segment) त्वचा के बाहर दिखने लगते हैं तो उसे मुक्त अस्थिभंग (open fracture) कहते हैं। यदि विभंगी खंड किसी रक्त वाहिका या तन्त्रिका को क्षति पहुंचाती है तो यह जटिल अस्थिभंग (complicated fracture) कहलाता है। हरित-छड़ अस्थिभंग (geenstick fracture) प्रायः बच्चों में होता है क्योंकि उनकी हड्डियां नर्म होने के कारण पूरी तरह नहीं टूटतीं, बल्कि मुड़ जाती हैं और एक मोड़ी गई हरी शाख की भांति उनकी खप्पचियां-सी बन जाती हैं।

उन्हें हिलने या घूमने से नहीं रोका जायेगा, तब तक कैलस ठीक से नहीं बनेगा और हड्डी ठीक से नहीं जुड़ पायेगी।

1221-23 हिमन (freezing) किसी द्रव को एक निश्चित तापमान [जिसे उसका हिमनांक (freezing point) कहते हैं] से नीचे ठंडा करके, उसे ठोस बनाने की प्रक्रिया को कहते हैं। सामान्यतः किसी द्रव का हिमनांक वही होता है, जो उसके ठोस रूप का गलनांक (melting point) होता है। हिमन प्रक्रिया के दौरान द्रव की गुप्त ऊष्मा (latent heat) निकल जाती है।

किसी पदार्थ का हिमनांक कई कारणों से बदल सकता हैं। यदि पदार्थ में नमक जैसा कोई अपद्रव्य मिला दिया जाए तो हिमनांक कम हो जाता है। इसीलिए हिमन मिश्रण (freezing mixture) बनाने के लिए बर्फ में नमक मिलाया जाता है। पानी के हिमनांक को कम करने, और इस प्रकार उसका हिमन रोकने, के लिए उसमें मिलाये जाने वाले पदार्थ (या ऐसे पदार्थ युक्त जल), को प्रतिहिम (antifreeze) कहते हैं। इस काम के लिए आमतौर से ऐल्कोहॉल इस्तेमाल किया जाता है। अनेक प्रतिहिमों को मिलाकर बनाये गये मिश्रणों को हिमापसारक या विहिमक (deicer) कहते हैं। मोटर वाहनों के विंड शील्डों (वात

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

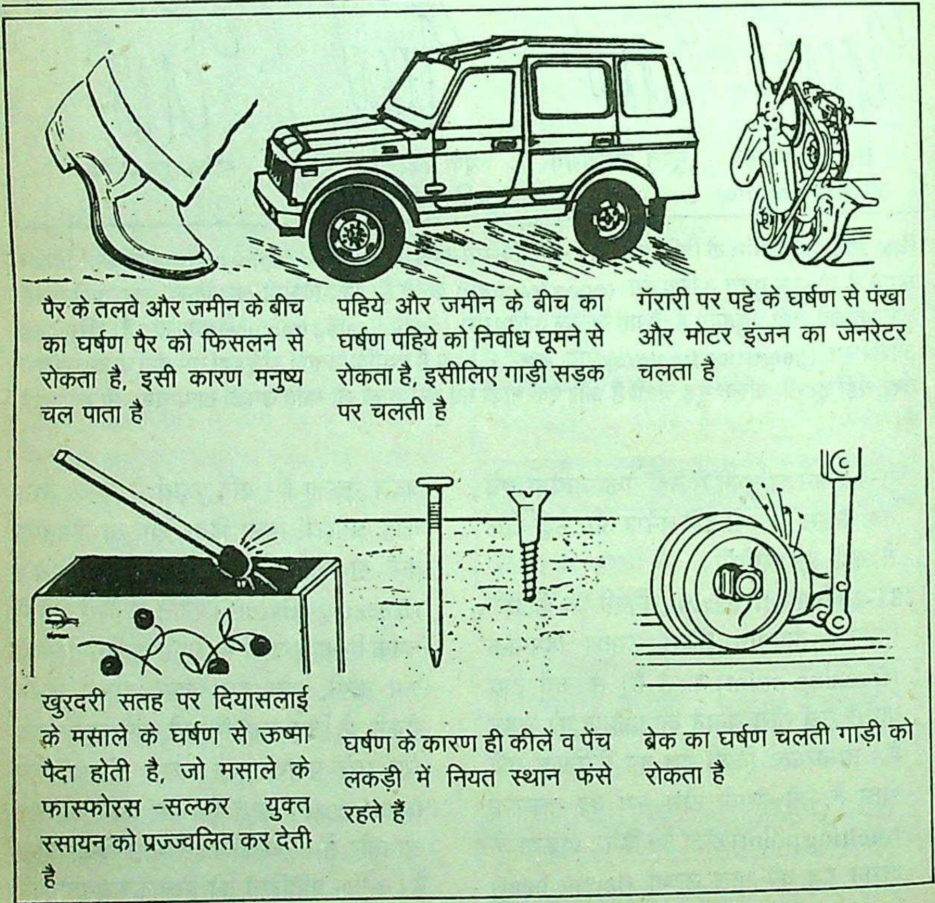
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

रोधकों) और वायुयानों के पंखों पर विहिमकों का स्प्रे किया जाता है ताकि उन पर जमने वाली बर्फ अपने आप पिघलती रहे। [पुनर्हिमायन (regelation) *भी देखिए*]

अधिकांश पदार्थ जमने पर सिकुड़ते हैं। और अपेक्षाकृत सघन हो जाते हैं; लेकिन जल जमने पर विस्तारित होता (फैलता) है और कम सघन बन जाता है। इसी फैलाव के कारण नलों के भीतर का जल जमने पर नल फट जाते हैं। हिमशैल (icebergs) पानी पर इसी कारण तैरते हैं कि वे जिस पानी के जमने से बने होते हैं, उसकी अपेक्षा कम सघन होते हैं। पानी के अतिरिक्त दो तत्व भी ऐसे हैं, जो ठोस बनने पर विस्तारित होते हैं। ये हैं: बिसमथ और गैलियम।

1224-26 घर्षण (friction) उस बल का नाम है जो एक सतह पर दूसरी सतह (जिससे उसका सम्पर्क होता है) की गति को रोकता या सीमित करता है।

घर्षण ही हमें फिसलने से बचाता है। यदि घर्षण न होता, तो धरती पर चलना संभव न होता। जब हम फिसलते हैं, तो ऐसा इसलिए होता है कि हमारे पैरों और सतल (धरातल) के बीच का घर्षण-गुणांक (coefficient of



पैर के तलवे और जमीन के बीच का घर्षण पैर को फिसलने से रोकता है, इसी कारण मनुष्य चल पाता है

पहिये और जमीन के बीच का घर्षण पहिये को निर्वाध घूमने से रोकता है, इसीलिए गाड़ी सड़क पर चलती है

गॅरारी पर पट्टे के घर्षण से पंखा और मोटर इंजन का जेनरेटर चलता है

खुरदरी सतह पर दियासलाई के मसाले के घर्षण से ऊष्मा पैदा होती है, जो मसाले के फास्फोरस -सल्फर युक्त रसायन को प्रज्ज्वलित कर देती है

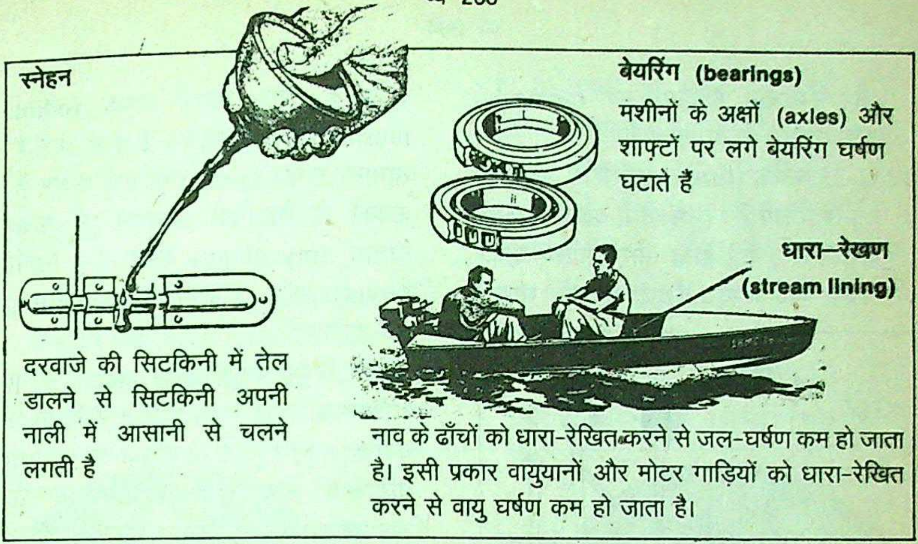
घर्षण के कारण ही कीलें व पेंच लकड़ी में नियत स्थान फंसे रहते हैं

ब्रेक का घर्षण चलती गाड़ी को रोकता है

चित्र 307. घर्षण की उपयोगिता। यदि घर्षण न हो, तो उपरोक्त में से काई काम नहीं हो सकता।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **308.** घर्षण कम करने के उपाय।

8525

friction) बहुत कम हो जाता है। यदि घर्षण न हो, तो ठोकी हुई कीलें अपने स्थान पर न टिकें, रस्सी के धागे एक दूसरे को न जकड़ें, सीढ़ी जमीन पर न टिके और रेल का इंजन अपनी पटरी पर न दौड़े, आदि।

घर्षण से कुछ हानियाँ भी हैं। प्रायः घर्षण पर काबू पाने में काफी यांत्रिक ऊर्जा बरबाद हो जाती है। स्नेहकों (lubricants) का प्रयोग घर्षण कम करने के लिए ही किया जाता है। पंखों और सिलाई मशीनों में घर्षण कम करने, और घर्षण से होने वाली टूट-फूट को कम करने, के लिए प्रायः तेल डाला जाता है।

1227-28 फल (fruits) पुष्पी पौधों (flowering plants) की बीजधारी (seed-bearing) संरचनाओं को कहते हैं। यों, आमतौर पर, कुछ पौधों के मीठे, सुवासयुक्त भागों, जैसे सेब, संतरा आदि, को ही फल माना जाता है; पर, वास्तव में, मक्के की गिरी, मटर और नटों (nuts) की फलियां (pods), गेहूँ के दाने और खीरा-ककड़ी (cucumber) के खाद्य भाग, आदि सभी फल हैं।

वनस्पति शास्त्र के अनुसार कोई भी पका हुआ डिंब (ripened ovary) फल होता है। गेहूँ, चावल, ओट (oats) और मक्का के दाने सब ऐसे फल हैं जिनमें केवल एक ही बीज होता है।

1229 ईंधन (fuels) उन पदार्थों को कहते हैं, जो दहन द्वारा ऊष्मा उत्पन्न करते हैं। सामान्य प्रयोग में आने वाले सभी ईंधन, जैसे कोयला, पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस, जीवाश्म ईंधन हैं। इनमें विद्यमान ऊर्जा वास्तव में सूर्य के प्रकाश की ऊर्जा है, जो प्रागैतिहासिक काल में पौधों ने अवशोषित की थी। [कोयला (coal), पैट्रोलियम (petroleum), LPG *भी देखिए*]

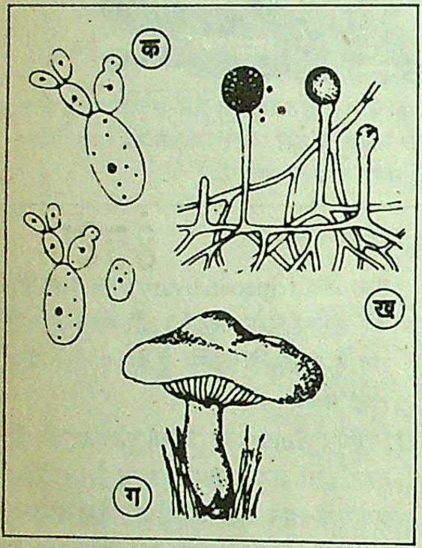
1230-31. धूमन (fumigation), कीड़ों, कृंतकों (rodents), अपतृणों (weeds), कवकों और नाशिकृमियों (pests) को नष्ट करने हेतु गैसीय रसायनों के प्रयोग को कहते हैं। पहले इस काम के लिए आमतौर पर सल्फर और फॉर्मेल्डीहाइड धूमों का प्रयोग किया जाता था, लेकिन आजकल कपड़ों के कीड़ों, बीटलों (beetles) और दीमकों, आदि घरेलू नाशिकृमियों को नष्ट करने के लिए प्रायः डाइक्लोरोबेन्ज़ीन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

और नेफ्थलीन के वायुविलयों (aerosols) का इस्तेमाल किया जाता है।

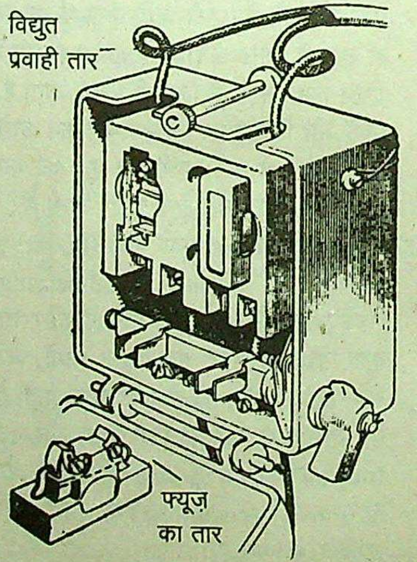
1232-35. कवक (fungus) पुष्पहीन, पौधों का एक बड़ा वर्ग हैं। इनमें पौधों का हरा पदार्थ, क्लोरोफिल, नहीं होता और इसलिए कवक अपना भोजन स्वयं तैयार नहीं कर सकते।



चित्र 309. कवकों के कुछ प्रकार : (क) एक कोशिका वाला कवक यीस्ट, (ख) डबल रोटी पर उगने वाला कवक, म्यूकर और (ग) छत्रक।

अतः ये या तो परजीवी (अन्य जीवित पौधों या जन्तुओं से भोजन प्राप्त करने वाले) या मृतजीवी (मृत या सड़े हुए पदार्थों पर उगने वाले) होते हैं। बहुत से कवक मनुष्य के लिए विध्वन्सक हैं, वे फसलों और खाद्य पदार्थों को नष्ट करते हैं और पौधों व मनुष्यों में रोग पैदा करतें हैं। LSD (लाइसर्जिक एसिड डाइईथायल एमाइड) नामक खतरनाक द्रव्य अर्गट नामक कवक से प्राप्त होता है। कवकों से प्रायः त्वचा का संक्रमण, अर्थात् दाद हो जाता है। लेकिन कुछ कवक मनुष्य के लिए उपयोगी भी हैं, जैसे वह कवक जिससे पेनिसिलिन तैयार किया जाता है और भोज्य छत्रक (edible mushrooms) जो भोजन के काम आते हैं। सामान्य खमीर (yeast) भी एक कवक हैं। कवकों के वैज्ञानिक अध्ययन को कवक विज्ञान (mycology) कहते हैं। [अर्गट (ergot) *और* पेनिसिलिन (penicillin) *भी देखिए*]

1236-37. विद्युत् फ्यूज़ (fuse, electric) वह सुरक्षात्मक उपाय है जो परिपथ में किसी भी कारणवश विद्युत्धारा अत्यधिक बढ़ जाने पर परिपथ को तोड़ देता है। फ्यूज मात्र तार का एक टुकड़ा होता है जिसका गलनांक परिपथ में प्रयुक्त शेष तार से कम होता हैं। इसे विद्युत् स्त्रोत से श्रंखला (series) में जोड़ा जाता हैं। जब परिपथ में विद्युतधारा अत्यधिक बढ़ जाती है तो उससे इतनी ऊष्मा उत्पन्न होती है कि फ्यूज का तार पिघल जाता है और परिपथ टूट जाता है। [*देखिए* घरेलू विद्युत् फिटिंग (electricity, domestic wiring)]



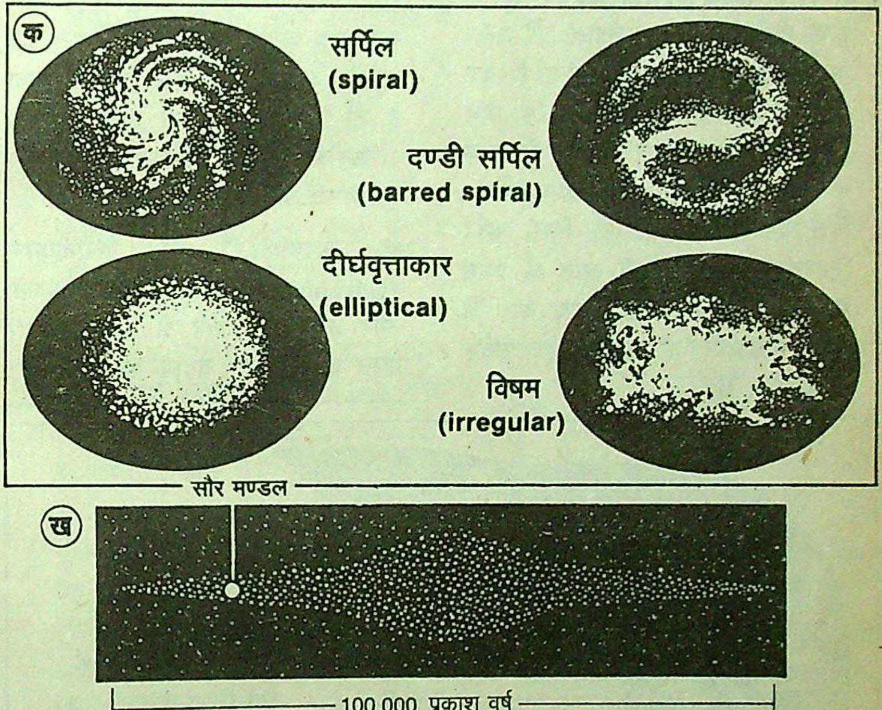
चित्र 310. फ्यूज़, शार्ट सर्किट (या अत्यधिक विद्युत धारा) से बचाव करता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1238-40. आकाश गंगायें (galaxies) तारों, नीहारिकाओं (गैसीय पदार्थों के बादल-जैसे पुंजों) और अन्तर्ताराकीय तत्वों (जिसमें मुख्यतः धूल और हाइड्रोजन जैसी गैसें होती हैं) के समूहों को कहते हैं। सबसे जानी पहचानी आकाश गंगा दुग्धमेखला (Milky Way) है; हमारा सूर्य और सौरमंडल इसी के अंग हैं। यह दुग्धमेखला आकाश गंगा आकाश में एक चौड़ी, प्रकाशमान तथा एक क्षितिज से दूसरे तक फैली हुई पट्टी जैसी दिखती है।

दुग्धमेखला से परे की आकाश गंगायें बाह्य आकाश गंगायें (exterior galaxies)



चित्र 311. (क) आकाश गंगाओं के चार प्रमुख आकार। हमारी दुग्ध मेखला आकाश गंगा सर्पिल आकार की है। ब्रह्माण्ड में आकाश गंगाओं की ज्ञात संख्या लगभग 100 करोड़ है। इनमें से अधिकांश समूहों में विद्यमान हैं। हमारी अपनी आकाश गंगा जिस समूह में स्थित है उसे स्थानीय समूह (Local Group) कहा जाता है। (ख) दुग्ध मेखला आकाश गंगा का पार्श्व (side) से दिखने वाला स्वरूप : यह रात्रि-आकाश में प्रकाश की एक धुंधली पट्टी जैसी दिखती है। यह पट्टी वास्तव में कई करोड़ तारों की बनी हुई है। दुग्ध मेखला आकाश गंगा का व्यास लगभग 10,000 प्रकाश वर्ष है। बूढ़े तारे इसके केन्द्र में स्थित हैं और इसकी भुजाओं में विद्यमान तारे अपेक्षाकृत युवा हैं। हमारा सौर मण्डल इसकी एक भुजा में है। सम्पूर्ण आकाश गंगा अपनी धुरी पर घूम रही है ; इसका एक घूर्णन लगभग 50,000 वर्ष में पूरा होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

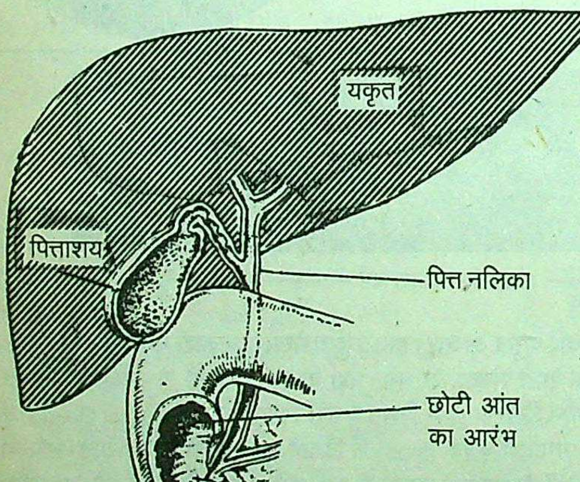
कहलाती है; उनकी संख्या लाखों में है। नंगी आंखों (बिना किसी उपकरण की सहायता) से दिखाई पड़ने वाली सबसे दूरस्थ आकाश गंगा एण्ड्रोमीडा है। यह धरती से लाखों प्रकाश वर्ष दूर है। आकाश गंगायें दीर्घवृत्ताकार (elliptical), सर्पिल (spiral) या विषम (irregular) आकार की हो सकती हैं। हमारी आकाशगंगा, दुग्ध मेखला, सर्पिल आकार की है।

1241-42. पित्ताशय (gall bladder) यकृत के ठीक नीचे विद्यमान, नाशपाती की शक्ल का पेशीय (muscular) अंग होता है। यह यकृत से निकलने वाले पाचक रस, पित्त (bile) का संचय करता है। वसा के पाचन में पित्त की भूमिका बड़ी महत्वपूर्ण है। पित्ताश्य के सिकुड़ने से पित्त बाहर निकलकर ग्रहणी (छोटी आंत के प्रथम भाग) में पहुंचता है और वहां वसा के पाचन में सहायता करता है। [*देखिए पाचन* (digestion)]

1243. गैलिंग (galling) शब्द का अर्थ है धातु भागों की सतही क्षति। यह तब होती है जब इन भागों के पृष्ठ भारी दाब के अन्तर्गत एक दूसरे के निकट सम्पर्क में आते हैं। गैलिंग वास्तव में एक प्रकार की स्थानीय वेल्डिंग है जो धातु पृष्ठों के उभरे हुए बिंदुओं के बीच हो जाती है।

1244. गैलियम (gallium) एक रासायनिक तत्व है, जो द्रव रूप में पारे जैसा लगता है। इसका गलनांक काफी निम्न और क्वथनांक काफी उच्च होता है; अतः यह क्वार्टज़ थर्मामीटरों में बड़ा उपयोगी रहता है जो 1800°F तक के उच्च तापमान अंकित कर सकते हैं। इस धातु का उपयोग ट्रांजिस्टरों में भी होता है।

1245. मुलम्मासाज़ी या गैल्वेनीकरण (galvanisation) लोहे या इस्पात को जंग और क्षरण से बचाने के लिए उस पर जस्त का मुल्लमा चढ़ाने को कहते हैं।



चित्र 312. यकृत के ठीक नीचे स्थित पित्ताशय, पित्त नलिका से आता हुआ पित्त इकट्ठा करता रहता है और जरूरत के अनुसार उसे छोटी आंत में पहुंचाता है।

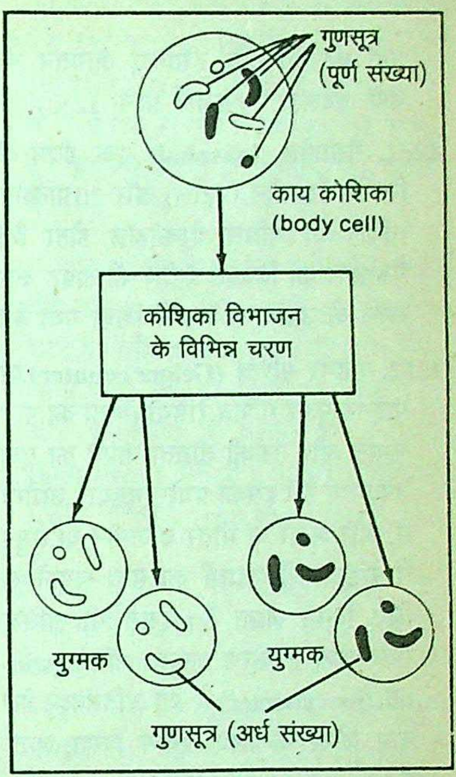
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

संसार में इस्तेमाल होने वाले कुल जस्त का लगभग 35% भाग मुलम्मासाज़ी के लिए ही इस्तेमाल होता है। अंग्रेजी का गैल्वेनाइजेशन शब्द इटालियन वैज्ञानिक, लुइगी गैल्विनि (1737-1798), के नाम पर पड़ा है। गेल्विनि का प्रमुख अध्ययन वास्तव में जैवविद्युत् (bio-electricity) द्वारा 'उद्दीपन' (stimulation) करना था। यद्यपि गैल्विनि ने वैद्युत सिद्धान्तों के प्रतिपादन में महान योगदान दिया, किन्तु उनका मूल प्रशिक्षण चिकित्सा विज्ञान में था। उन्होंने एम०डी० की डिग्री प्राप्त की थी और उन्हें शरीर रचना विज्ञान व प्रसूति विज्ञान में विशेष योग्यता हासिल थी।

1246-48. युग्मक (gametes) या लैंगिक कोशिकायें, वे कोशिकाएं होती हैं जो निषेचन के दौरान संयुक्त होकर एक नए जीव को जन्म देती हैं। मादा द्वारा उत्पन्न युग्मकों को अण्डाणु और नर द्वारा उत्पन्न युग्मकों को शुक्राणु कहते हैं। ये दोनों प्रजनन प्रणाली (reproductive system) में विकसित होते हैं। युग्मकों में किसी जीव की सामान्य गुणसूत्र संख्या से आधे गुणसूत्र होते हैं। युग्मकों के विकास की वह प्रक्रिया, जिसके द्वारा प्रत्येक संतति-कोशिका (daughter cell) को आधे गुणसूत्र प्राप्त होते हैं, न्यूनकारी विभाजन (reduction division) या अर्धसूत्री विभाजन (meiosis) कहलाती है। [कोशिका (cell), गुणसूत्र (chromosome) *भी देखिए*]

1249-50. गैस (gas) पदार्थ की तीन अवस्थाओं में से एक है। गैस के अणु ठोस या द्रव के अणुओं की तुलना में काफी दूर-दूर



चित्र 313. युग्मकों का निर्माण।

होते हैं और तेज गति से भ्रमण करते हैं (*देखिए* चित्र 519)। गैसों के गुणधर्मों की व्याख्या विभिन्न नियमों के आधार पर की जाती है। [*देखिए* बोयल का नियम (Boyle's law)]

एवोगैड्रो के नियम के अनुसार, विभिन्न गैसों के समान आयतनों में, एक जैसे तापमान और दाब की अवस्था में, अणुओं की समान संख्या होती है।

चूँकि एक जैसी अवस्थाओं में सभी गैसों के समान आयतनों में अणुओं की संख्या एक समान होती है, इसलिए जब कार्बन मोनोआक्साइड कार्बन डाइआक्साइड में परिवर्तित होती है, तो अणुओं की संख्या

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

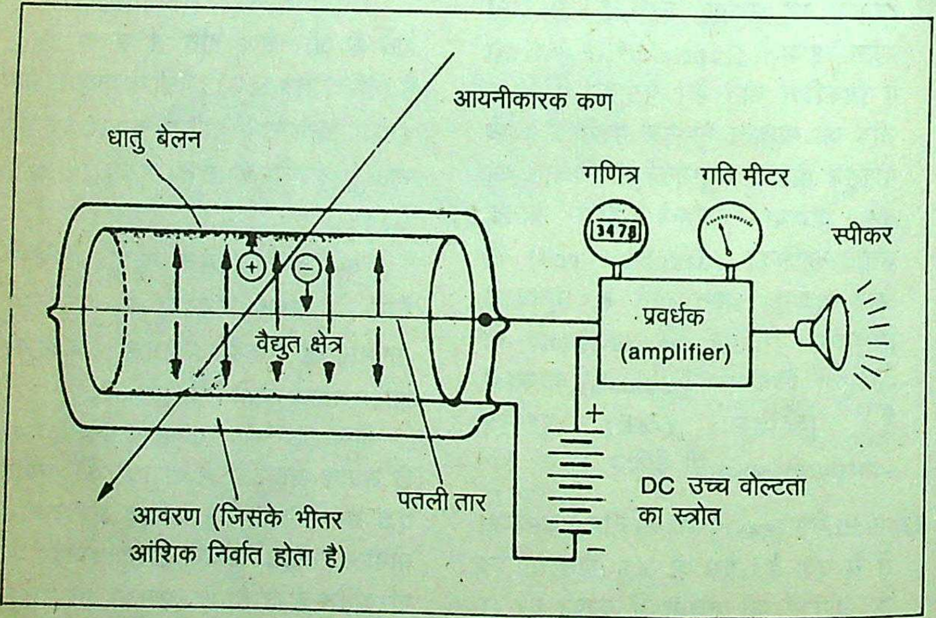
नहीं बदलती और इसलिए आयतन भी नहीं बदलता। (*सन्दर्भ* प्रश्न 1250).

1251. गैसोहोल (gasohol) एक ईंधन है जिसमें गैसोलीन (पेट्रोल) और 10 प्रतिशत एथिल या मेथिल ऐल्कोहॉल होता है। गैसोहोल का विकास पेट्रोल की खपत कम करने के उपाय के रूप में किया गया है।

1252. गाइगर गणित्र (Geiger counter) या गाइगर मुलर गणित्र रेडियोधर्मिता का पता लगाने और उसकी तीव्रता नापने का एक उपकरण है। इसका प्रयोग मुख्यतः उद्योगों में, और शरीर के भीतर व जमीन या समुद्र में रेडियोधर्मी पदार्थों का पता लगाने के लिए किया जाता है। इससे भी अधिक संवेदनशील उपकरण प्रस्फुरण गणित्र (scintillation counter) है, जो अतिसंवेदनशील नाप जोख के लिए प्रयोग किया जाता है।

गाइगर गणित्र में धातु की एक बेलनाकार नली होती है जिसमें बोरॉन ट्राइफ्लूओराइड नाम की गैस भरी होती है। नली के भीतर धनात्मक आवेशधारी टंगस्टन की एक तार होती है। नली पर ऋणात्मक आवेश होता है; अतः वह कैथोड का काम करती है। जब रेडियोधर्मी कण नली में घुसकर गैस के कणों से टकराते हैं, तो गैस का आयनीकरण हो जाता है और वह चालक (conductor) बन जाती है। आयनीकृत गैस क्षीण वैद्युत आवेगों को नली से तार तक ले जाती है। फिर एक उपयुक्त इलेक्ट्रानिक परिपथ की सहायता से इन्हें टिकटिक जैसे श्रव्य संकेतों में परिवर्तित किया जा सकता है या किसी गणित्र पर अंकित किया जा सकता है।

गाइगर गणित्र का आविष्कार जर्मन भौतिकी वैज्ञानिक हैन्स गाइगर ने 1908



चित्र 314. गाइगर-मुलर गणित्र की क्रियाविधि।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

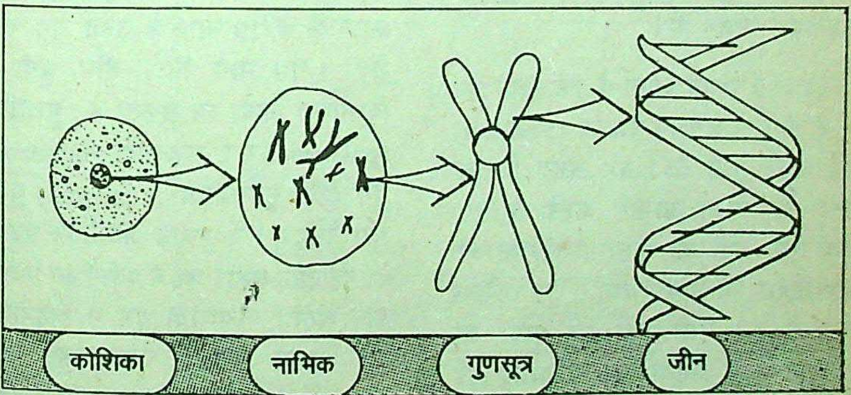
के लगभग किया था और बाद में विल्हीम मुलर (वह भी जर्मन थे) ने उसमें सुधार किया।

1253-56. जीन (genes) प्रत्येक कोश के गुणसूत्रों (chromosomes) में विद्यमान वंशागति की इकाइयां होते हैं। गुणसूत्र जीनों के रूप में ही वंशागति के प्रतिरूप (patterns) धारण करते हैं। जीवों की अलग-अलग प्रजातियों में जीनों की संख्या अलग-अलग होती है। प्रत्येक कोशिका में हजारों जीन होते हैं। जीन DNA के बने होते हैं। (*देखिए* DNA)

यद्यपि डी०एन०ए० के सभी अणु एक से ही रासायनिक संघटकों से बने होते हैं, लेकिन वे एक समान नहीं होते; क्योंकि ये संघटक विभिन्न किस्मों के डी०एन०ए० अणुओं में भिन्न-भिन्न प्रतिरूपों के अनुसार व्यवस्थित होते हैं। वंशागति के अभिलक्षण डी०एन०ए० अणुओं, या जीनों, के विभिन्न विशिष्ट प्रतिरूपों द्वारा ही निर्दिष्ट होते हैं। प्रत्येक जीन अपनी भौतिक संरचना की हूबहू वैसी ही प्रतिकृति तैयार कर सकता है, जैसे कोई व्यक्ति सांचे में ढाल कर ठोस वस्तुएं बना सकता है। इसीलिए जब कोई कोशिका विभाजित होती है, तो इस प्रकार उत्पन्न दोनों संतति कोशिकाओं में से प्रत्येक में मूल कोशिका जैसे जीनों की हूबहू प्रतिकृतियां समाहित हो जाती हैं।

जीन व्यक्ति के लगभग सभी अभिलक्षणों, जैसे ऊंचाई, रंग, लिंग, आदि का निर्धारण करते हैं। चूंकि जीन कोशिका की आन्तरिक क्रिया-विधि का भी विनियमन करते हैं, अतः वे व्यक्ति के जीवन की रूपरेखा (blue print) होते हैं। [*देखिए* कोशिका (cell), गुणसूत्र (chromosome)]

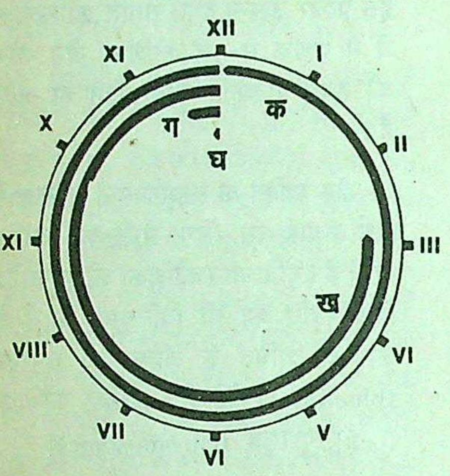
1257-59. भूविज्ञान (geology) पृथ्वी का विज्ञान है। इसका विशेष संबंध चट्टानों, उनकी कहानी और उनसे मिलने वाली वस्तुओं से है। भूविज्ञान की दो मुख्य शाखायें हैं। भौतिक भूविज्ञान (physical geology) चट्टानों के रासायनिक संघटन, उनकी आंतरिक संरचना, और उन शक्तियों का अध्ययन करता है, जिनके कारण पृथ्वी



चित्र 315. जीनों की अवस्थिति—गुणसूत्रों पर विद्यमान DNA के सूक्ष्म भाग। प्रत्येक जीन एक विशिष्ट प्रोटीन के निर्माण का नियन्त्रण करता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



जैव विकास की घड़ी	समय – वर्षों में
विकास इतिहास की प्रमुख घटनाएं : यह मानते हुए कि ये सब मात्र 12 घंटे में घटित हुईं	ये घटनाएं वास्तव में इतने वर्ष पूर्व घटित हुईं
क. *पृथ्वी की उत्पत्ति :* 12 घंटे पूर्व	क. 460 करोड़ वर्ष पूर्व
ख. *प्रथम जीव की उत्पत्ति :* 9 घंटे 8 मिनट पूर्व	ख. 350 करोड़ वर्ष पूर्व
ग. *स्तनियों का उदय :* 30 मिनट पूर्व	ग. 19 करोड़ वर्ष पूर्व
घ. *मनुष्य का जन्म :* 37 सेकिन्ड पूर्व	घ. 40 लाख वर्ष पूर्व

चित्र 316. भूभौतिक घड़ी।

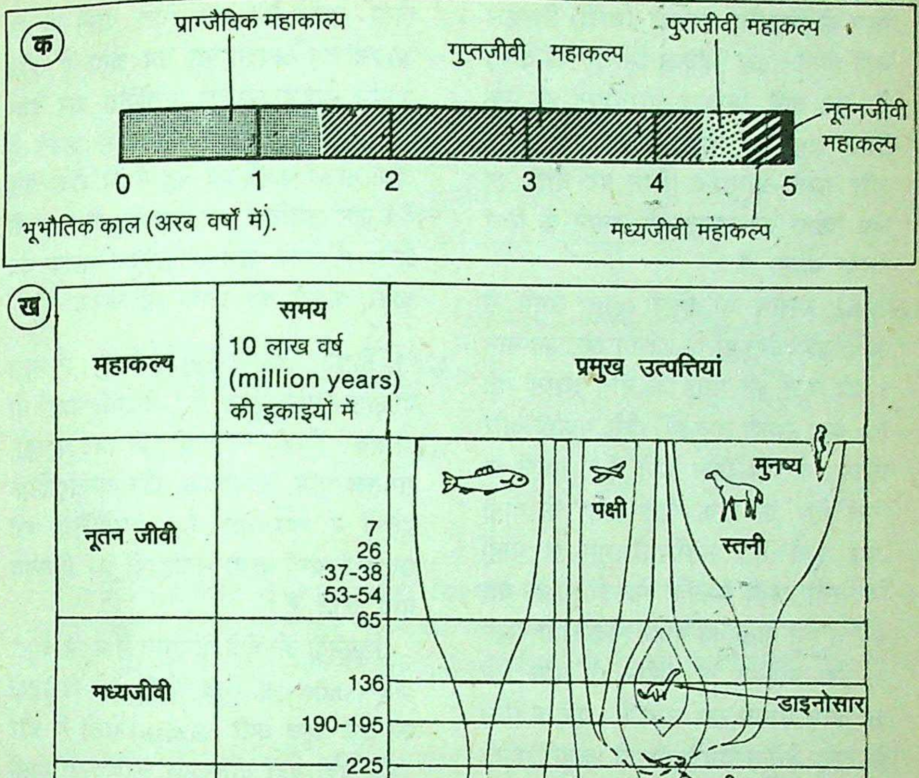
की पर्पटी में परिवर्तन होते हैं। ऐतिहासिक भूविज्ञान (historical geology) लाखों वर्ष पहले की भू अवस्थाओं के प्रमाण खोजने के लिए चट्टानों का निरीक्षण करता है। पेट्रोलियम और अन्य खनिज संसाधनों का पता लगाने में भूवैज्ञानिकों का महत्वपूर्ण स्थान है।

विश्वास किया जाता है कि पृथ्वी का जन्म आज से लगभग 5 अरब (5 billion) वर्ष पहले हुआ था। यह समय कितना लम्बा है, इसका आभास करने के लिए एक ऐसी घड़ी की कल्पना कीजिए जो 100,000 से भी अधिक वर्षों में एक सेकिण्ड सरकती है। ऐसी घड़ी पर पृथ्वी का इतिहास चित्र संख्या 316 में दर्शाई गई घडी के अनुसार नजर आएगा।

पृथ्वी के इतिहास को समझने का एक अन्य उपाय यह है कि उसके सम्पूर्ण काल का युगों (eras) में विभाजित कर लिया जाए। प्राचीनतम युग प्राग्जैविक युग (azoic era) और गुप्त जीवी (cryptozoic) युग हैं – इन युगों में केवल सरलतम प्रकार के जीव ही थे। इतिहास के संपूर्ण काल के 9/10 भाग में उक्त युग रहे। शेष 1/10 भाग निम्न तीन युगो में विभाजित किया जा सकता है : पुराजीवी (paleozoic) युग, मध्यजीवी (mesozoic) युग और नूतनजीवी (cenozoic) युग। पुराजीवी युग में जलीय जीवों की भरमार हो गई और संसार भर में पर्वतों का निर्माण होने लगा। मध्यजीवी युग में डाइनोसार और अन्य सरीसृप उत्पन्न हुए और महाद्वीपों ने अपना वर्तमान आकार ग्रहण किया। अन्तिम अर्थात् नूतनजीवी युग में स्तनियों और मुनष्य का उदय हुआ।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



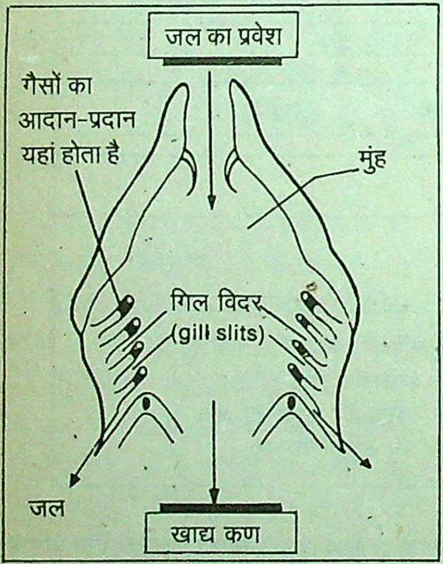
चित्र 317. पृथ्वी के इतिहास के महाकल्प या युग। (क) जीवों के मुख्य प्रकारों का उदय अन्तिम तीन युगों में हुआ। इन तीनों युगों का कुल समय पृथ्वी के इतिहास की अवधि का 1/10 मात्र है। इन तीन युगों का विस्तृत ब्यौरा (ख) में दिखाया गया है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1260. जर्मन सिल्वर (German silver) में नाम के विपरीत, सिल्वर (चांदी) बिल्कुल नहीं होती। इसे निकिल सिल्वर भी कहते हैं। यह तांबे, निकिल और जस्त की एक मिश्र धातु है। इसका प्रयोग पेंच, रिवेट और सस्ते आभूषण (जिन पर चांदी का लेप किया जा सकता है) बनाने के लिए किया जाता है।

1261-62. क्लोम या गिल (gill) उनमें से अधिकांश जन्तुओं के श्वसन अंग का नाम है जो जल की सतह के नीचे श्वास लेते हैं। कुछ स्थली जन्तुओं, जैसे मकड़ी और बिच्छू, के भी गिल होते हैं। मछली के गिल सिर के ठीक पीछे शरीर के दोनों ओर होते हैं। मछलियाँ मुंह से पानी निगलती रहती हैं और फिर गिलों के माध्यम से इस पानी को बाहर निकालती रहती हैं; इस प्रक्रिया के दौरान वे सांस लेने का काम सम्पन्न कर लेती हैं। प्रत्येक गिल में तन्तु-जैसे उद्वर्धों की दो कतारें होती



चित्र 318. मत्स्य गिलों की क्रियाविधि।

हैं, जिनमें प्रचुर मात्रा में रक्त परिसंचरण होता रहता है। यह रक्त पानी में से आक्सीजन अवशोषित कर लेता है और कार्बन डाइआक्साइड उत्सर्जित कर देता है। गिल छलनी का काम भी करते हैं और भोज्य कणों को मुँह में ही रोक लेते हैं। कुछ मछलियों में गिल समुद्री जल से शरीर में आने वाले अतिरिक्त नमक को बाहर फेंकने का काम भी करते हैं।

1263. हिमनद (glacier) बर्फ के विशाल प्राकृतिक पुंज होते हैं। ये गतिमान भी हो सकते हैं और स्थिर भी। हिमनद पहाड़ों, समतल भूमि, आर्कटिक और अन्टार्कटिक प्रदेशों में पाए जाते हैं। आस्ट्रेलिया को छोड़कर अन्य सभी महाद्वीपों पर हिमनद पाये जाते हैं।

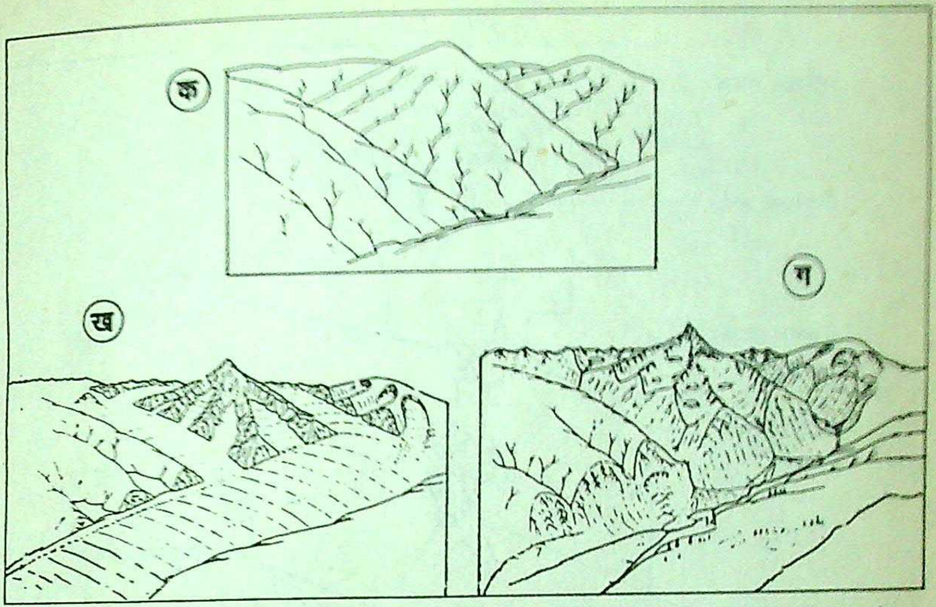
हिमनदों की बर्फ हिमपात में पड़ने वाली बर्फ (snow) से भिन्न होती है। हिमनदों की बर्फ बहुत घनी (dense) होती है और उसमें बड़ी-बड़ी गोलाकार कणिकाएं होती हैं। हिमपात में पड़ने वाली बर्फ का विशिष्ट घनत्व, उसके पड़ने के समय, मात्र 0.05 होता है, जब कि हिमनदों की बर्फ का विशिष्ट घनत्व 0.9 तक होता है। विशिष्ट घनत्व में यह बढ़ोत्तरी बर्फ संपीडित हो जाने के कारण होती है।

हिमनदीय बर्फ तब बनती है जब हिम-पुंज का क्षेत्र पर्याप्त बड़ा हो, बर्फ उपयुक्त स्थान पर इकट्ठी हो और 60 से 75 मीटर की क्रांतिक मोटाई तक पहुँच गई हो। चित्र 319 में हिमनदन के विभिन्न चरण दर्शाये गये हैं।

1264-73. अन्तःस्रावी ग्रन्थियाँ (glands, endocrine) : ग्रन्थियां शरीर के उन भागों

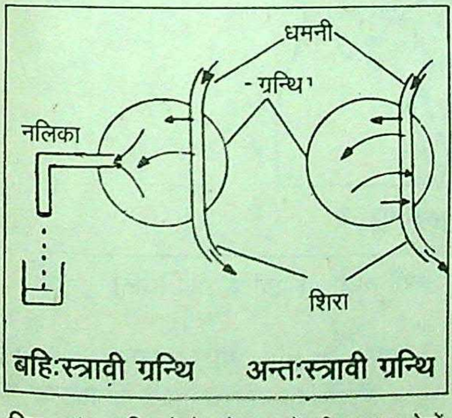
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 319. हिमनद निर्माण के चरण। (क) बर्फ रहित पहाड़। (ख) हिमनद का निर्माण तब आरम्भ होता है जब हर ग्रीष्म ऋतु के बाद कुछ बर्फ बिना पिघली बची रह जाती है और अगली शीत ऋतु में उसके ऊपर और बर्फ जम जाती है। इस प्रकार एक हिम-पुंज (pack) और, अन्त में, (ग) एक बारहमासी (पूरे वर्ष रहने वाला) हिम क्षेत्र बन जाता है।

को कहते हैं, जिनसे किसी पदार्थ का स्राव होता है। ग्रन्थियाँ अपना स्राव या तो सीधे



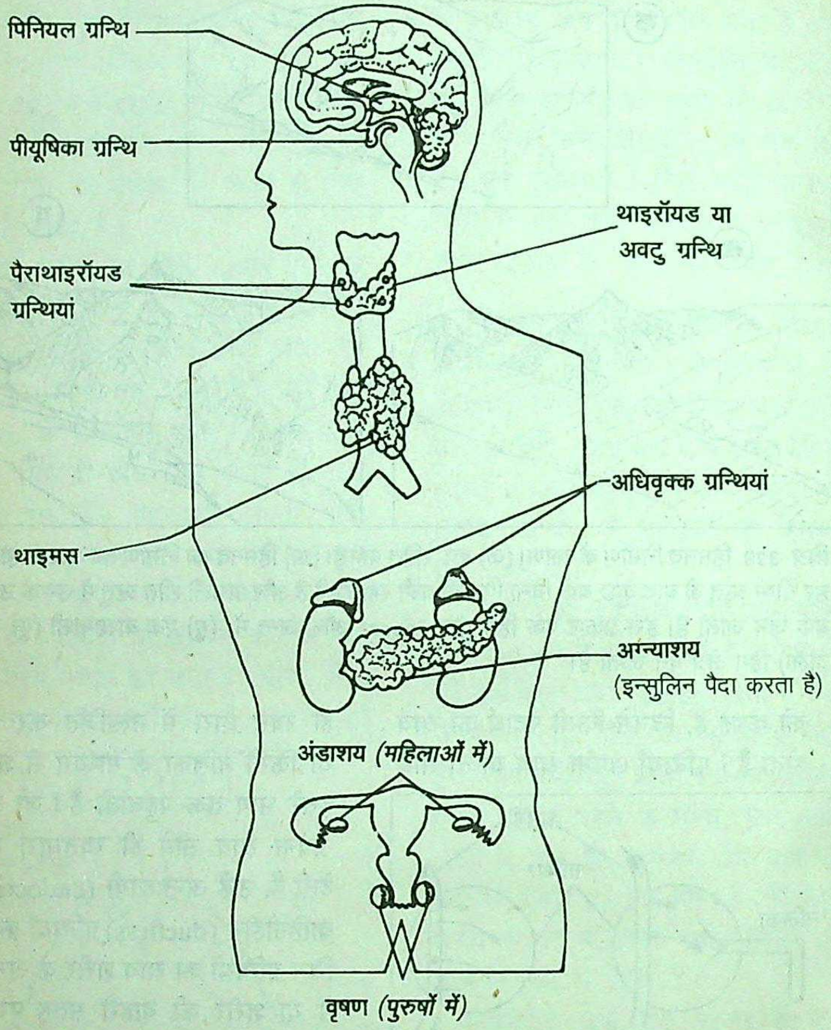
चित्र 320. ग्रन्थियों के दो प्रकारों की तुलना। देखें कि अन्तःस्त्रावी ग्रन्थियां अपना स्त्राव सीधे ही रक्तधारा में निसृत करती हैं, जबकि बहिःस्त्रावी ग्रन्थियों का स्त्राव एक नलिका द्वारा शरीर के बाहर पहुंचता है या किसी दूसरे अंग में जाता है।

ही रक्त धारा में उत्सर्जित कर देती हैं या किसी नलिका के माध्यम से शरीर के दूसरे भाग तक पहुंचाती हैं। जो ग्रन्थियाँ अपना स्राव सीधे ही रक्तधारा में डाल देती हैं, उन्हें अन्तःस्रावी (endocrine) या वाहिनीहीन (ductless) ग्रन्थियाँ कहते हैं। जिन ग्रन्थियों का स्राव शरीर के अन्य अंगों में या शरीर की बाहरी सतह पर किसी नलिका के माध्यम से पहुंचता है, उन्हें बहिःस्रावी (exocrine) ग्रन्थियाँ कहते हैं। कुछ ग्रन्थियाँ [जैसे अग्न्याशय (pancreas)] अन्तःस्रावी और बहिःस्रावी दोनों होती हैं।

अन्तःस्रावी ग्रन्थियाँ जिन पदार्थों का स्राव करती हैं उन्हें हार्मोन (hormones) कहते हैं। ये पदार्थ शरीर के विकास और विभिन्न अंगों के क्रिया कलापों का

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 321. शरीर में हारमोन उत्पन्न करने वाली ग्रन्थियों की अवस्थिति।

विनियमन करते हैं। मनुष्य शरीर की अन्तःस्रावी ग्रन्थियों में प्रमुख हैं: पीयूषिका (pituitary), अवटु या थाइरॉयड (thyroid), परावटु या पैराथाइरॉयड (parathyroid) थाइमस, अधिवृक्क (adrenal), अग्न्याशय (pancreas) में विद्यमान लैंगरहेंस के लघुद्वीप (islets of Langerhans), और वृषण (testes) या अंडाशय (ovary)।

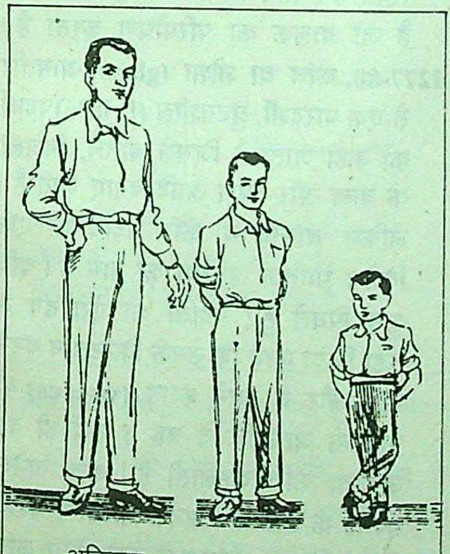
पीयूषिका ग्रन्थि खोपड़ी में मस्तिष्क के नीचे स्थित होती है और इसे 'अन्तःस्रावी वादक दल का स्वामी' ('master of the endocrine orchestra') कहा जाता है क्योंकि यह शरीर की अन्य सभी अन्तःस्रावी ग्रन्थियों की गतिविधियों का नियंत्रण

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

करती है। इसमें से वृद्धि हार्मोन (growth hormone) का स्राव होता है; यह हार्मोन व्यक्ति के शरीर की वृद्धि को विनियमित करता है। पीयूषिका ग्रन्थि यौन ग्रन्थियों (वृषणों या अंडाशयों), स्तनग्रन्थियों, अधिवृक्क ग्रन्थियों और अवटु ग्रन्थि की गतिविधियों का और पेशाब की मात्रा का भी नियंत्रण करती है।

यद्यपि पीयूषिका ग्रन्थि मटर के दाने जैसे छोटे आकार की होती है किन्तु इसके क्रियाकलाप किसी व्यक्ति को भीमकाय या बौना बना सकते हैं। यदि इस ग्रन्थि से वृद्धि हार्मोन सामान्य से अधिक मात्रा में निकलने लगे, तो मनुष्य बहुत लम्बा-चौड़ा, दैत्याकार हो सकता है। इस बीमारी को अतिकायता (gigantism) कहते हैं। इसके विपरीत, यदि किसी बच्चे में इस ग्रन्थि से निकलने वाले वृद्धि हार्मोन की मात्रा सामान्य से बहुत कम हो जाये, तो वह बौना (dwarf) रह जाता है।



चित्र 322. पीयूषिका ग्रन्थि के अतिस्राव से अतिकायता और कमस्राव से बौनापन हो सकता है।

पिनियल ग्रन्थि भी खोपड़ी में ही स्थित एक छोटी-सी ग्रन्थि होती है। अभी तक इसके क्रियाकलापों का ठीक से पता नहीं चल पाया है।

अवटु ग्रन्थि गरदन के सामने वाले भाग में होती है। यह शरीर में ऊर्जा उत्पादन की गति को नियंत्रित करती है। कभी-कभी यह ग्रन्थि बढ़ जाती है; इस अवस्था को गलगंड (goitre) कहते हैं।

थाइमस ग्रन्थि सीने के ऊपरी भाग में होती है। यह शरीर को संक्रमणों से बचाने वाले प्रतिपिंड (antibodies) बनाने की प्रक्रिया में विशेष महत्व रखती हैं।

परवटु ग्रंथियां अवटु ग्रन्थि के दोनों ओर विद्यमान होती हैं और शरीर में कैलशियम के उपापचय को नियंत्रित करती हैं। (कैलशियम हड्डियों और दांतों के निर्माण में काम आता है।)

अग्न्याशय ग्रन्थि पेट (abdomen) में पीछे की ओर स्थित होती है इसी में से इन्सुलिन नाम के हार्मोन का स्राव होता है जिसकी कमी से मधुमेह रोग हो जाता है। अग्न्याशय ग्रन्थि के वास्तव में दो भाग होते हैं; एक भाग बहिःस्रावी होता है जिससे अग्न्याशयी रस (pancreatic juice) का स्राव होता है, जो छोटी आंत में पाचन क्रिया में मदद देता है; दूसरा भाग अन्तःस्रावी होता है, जिसे "लैंगरहेन्स के लघुद्वीप' कहा जाता है, इसी से इन्सुलिन का स्राव होता है। [*देखिए* इन्सुलिन (insulin)]

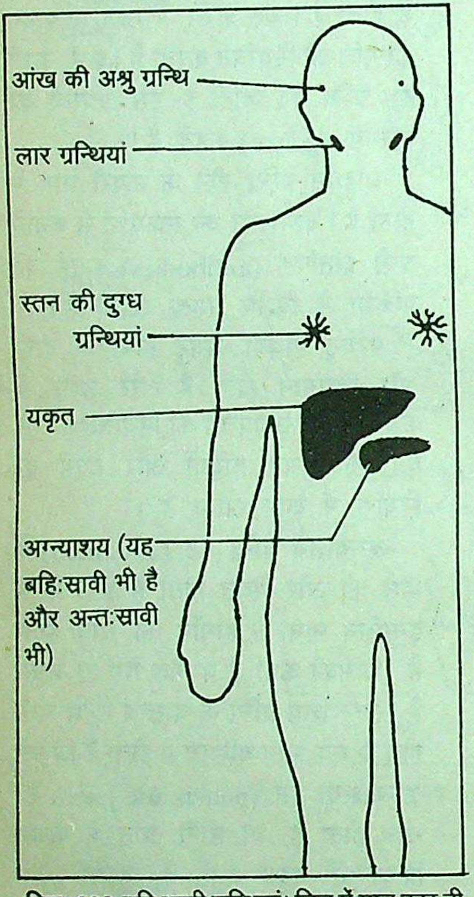
अधिवृक्क ग्रन्थियाँ दो होती हैं, और गुर्दों के ऊपरी सिरों पर स्थित होती हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इनसे एड्रिनेलीन और नॉरएड्रिनेलीन नामक हार्मोन निकलते हैं, जो हर प्रकार के दबाव या तनाव की स्थिति में प्राणी को लड़ने या भागने के लिए तैयार करते हैं।

1274-76. बहिःस्रावी ग्रन्थियों (glands, exocrine) का स्राव नलिकाओं के माध्यम से बाहर निकलता है। स्वेद ग्रन्थियां



चित्र 323. बहिःस्रावी ग्रन्थियां। चित्र में मात्र कुछ ही बहिःस्रावी ग्रन्थियां दिखाई गई हैं। अन्य ग्रन्थियों में (जो यहां दिखाई नहीं गई हैं) स्वेद और तैल ग्रन्थियां (जो त्वचा में होती है) और आंतों तथा श्वसन प्रणाली की विभिन्न ग्रन्थियां सम्मिलित हैं। ये सब ग्रन्थियां नलिकाओं द्वारा अपने स्राव का उत्सर्जन करती हैं।

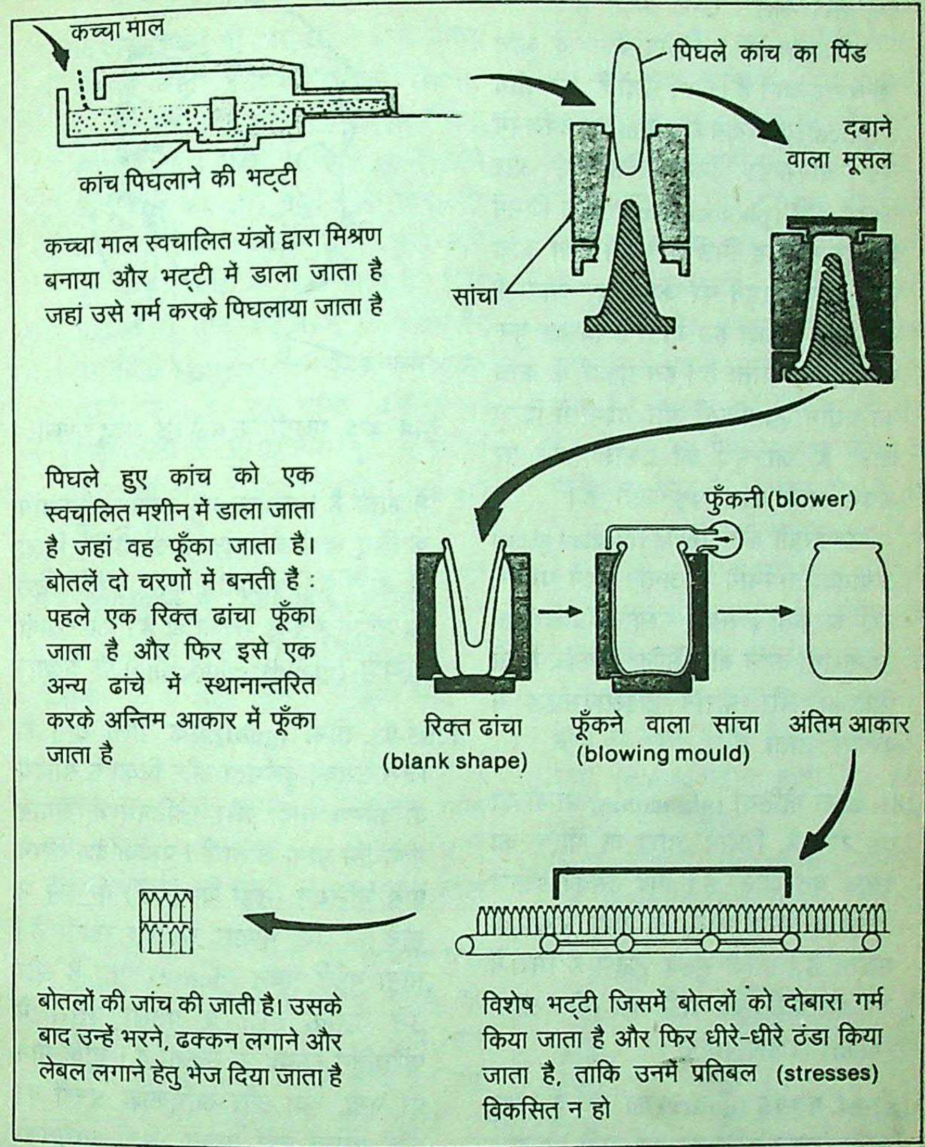
(sweat glands) और तेल ग्रन्थियां (sebaceous glands) हमारी त्वचा में पाई जाने वाली दो महत्वपूर्ण बहिःस्रावी ग्रन्थियां हैं। स्वेद ग्रन्थियां स्वेद या पसीना बनाती हैं जो शरीर के तापमान नियन्त्रण में सहायता करता है। तेल ग्रन्थियां हमारी त्वचा को चिकनाई प्रदान करती हैं और त्वचा को शुष्क होने से बचाती हैं। चेहरे की त्वचा पर तेल ग्रन्थियों की अतिसक्रियता से चेहरे पर मुंहासे हो जाते हैं। [*देखिए* मुंहासे (acne)]

कई प्रकार की बहिःस्रावी ग्रन्थियां पाचन में सहायता करती हैं। लार ग्रन्थियां लार उत्पन्न करती हैं। पेट (जठर) में विद्यमान ग्रन्थियां हाइड्रोक्लोरिक अम्ल और कुछ एन्ज़ाइम उत्पन्न करती हैं। यकृत से पित्त का स्राव होता है। अश्रु ग्रन्थियों से निकलने वाले स्राव से हमारी आंखों में नमी बनी रहती है। स्तन ग्रन्थियों से दूध निकलता है जो बालक का परिपोषण करता है।

1277-80. कांच या शीशा (glass) आमतौर से एक पारदर्शी, त्रुटनशील (brittle) पदार्थ को कहा जाता है जिससे बोतलें, बिजली के बल्ब और दर्पण आदि बनाए जाते हैं। लेकिन, वास्तव में, कांच पदार्थ की एक विशेष भौतिक अवस्था का नाम है। यदि कुछ पिघले हुए पदार्थों को ऐसे ढंग से ठंडा किया जाये कि उनके क्रिस्टल न बनने पाये और वे इतने श्यान (viscous) या गाढ़े हो जायें कि वे बह न पायें तो वह अवस्था कांच कहलाती है। कांच अनेक प्रकार के होते हैं। सबसे साधारण पदार्थ जिसमें पिघली अवस्था से ठंडा होकर कांच बनने की क्षमता होती है, सिलिका (सिलिकॉन डाइआक्साइड) या क्वार्टज़ है। लेकिन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 324. जैसा यहां दिखाया गया है, कांच के पात्र बनाने का काम तीन मुख्य चरणों में संपन्न होता है।

सिलिका को पिघलाना कठिन कार्य है इसलिए उसमें सोडा ऐश या सोडियम कार्बोनेट मिला दियां जाता है। इस प्रकार से बना कांच पानी में घुल जाता है। [इसीलिए इसे जल कांच (water glass) भी कहते हैं।] इस कठिनाई को समाप्त करने के लिए कैलशियम कार्बोनेट (अथवा चूना) मिलाया जाता है। इसलिए साधारण प्रकार का अधिकांश कांच सिलिका, सोडा ऐश और चूने से बनाया जाता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इसे सोडा-लाइम कांच कहते हैं।

आजकल अनेक विशेष प्रकार के कांच भी बनाए जाते हैं। इनमें से दो हैं: प्रकाशीय (optical) या चकमकी (flint) कांच जिनमें लेड आक्साइड मिला होता है; और प्रकाश-वर्णी (photochromic) कांच जिसमें सिल्वर हेलाइड मिले होते हैं। ऐसा कांच तेज प्रकाश पड़ने पर काला पड़ जाता है और जब प्रकाश हट जाता है तो वह पुनः पारदर्शी हो जाता है। इस प्रकार के कांच का प्रयोग खिड़कियों और चश्मों में किया जाता है, जो सूर्य का प्रकाश पड़ने पर अपने आप काले पड़ जाते हैं।

ऊष्मारोधी कांच (heat resistant glass) अचानक तापमान में अन्तर पड़ने पर भी नहीं चटकता। सबसे सामान्य प्रकार का ऊष्मारोधी कांच बोरोसिलिकेट कांच है जो सिलिका और बोरॉन ट्राइआक्साइड से बनाया जाता है।

1281. काला मोतिया (glaucoma) आंखों का वह रोग है, जिसमें आंख के भीतर का दबाव बढ़ जाता है। यदि इसका इलाज जल्दी न किया जाये, तो रोगी अन्धा हो सकता है। इसके मुख्य लक्षण हैं सिर में दर्द और प्रकाश के चारों ओर रंगीन आभा (halo) दिखाई पड़ना।

1282-84. गलगंड (goitre) का अर्थ है अवटु या थाइरायड ग्रन्थि का बढ़ जाना। गलगंड में गला फूल जाता है। प्रायः यह रोग भोजन में आयोडीन की कमी से होता है। इस प्रकार का गलगंड उन क्षेत्रों में ज्यादा होता है, जो 'गलगंड पट्टी' ('goitre belt') में पड़ते हैं; यहां भूमि में आयोडीन की कमी होती है। ऐसा प्रायः पहाड़ी प्रदेशों

चित्र 325. गलगंड या बढ़ी हुई अवटु ग्रन्थि।

में होता है। गलगंड की व्यापक रोकथाम के लिए खाने के नमक में आयोडीन मिला दी जाती है। आयोडीन युक्त नमक बेचने का उद्देश्य गलगंड रोकना ही है। [अन्तःस्रावी ग्रन्थियां (glands, endocrine) *भी देखिए*]

1285-93. सोना (gold) एक पीली धातु है, जिसे उसकी दुर्लभता और टिकाऊ सौन्दर्य के कारण चांदी और प्लेटिनम के समान मूल्यवान माना जाता है। प्रत्येक देश अपने पास बुलियन (छड़ों या पिंडों) के रूप में सोने का एक भण्डार सुरक्षित रखता है। सोना बहुत सघन (dense) होता है और उसे बारीक तारों व पतली पत्तरों में परिवर्तित किया जा सकता है। चूंकि सोने पर नमी, हवा और अधिकांश अम्लों का कोई प्रभाव नहीं पड़ता, अतः आभूषणों में इसका आम प्रयोग होता है। नाइट्रिक और हाइड्रोक्लोरिक अम्लों के मिश्रण में सोना घुल जाता है; और सोने को घुला सकने की इस क्षमता के कारण इस मिश्रण को कभी-कभी एक्वा रेजिया (या शाही जल) भी कहा जाता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सोना इतना नरम होता है कि उसे टिकाऊ बनाने के लिए उसमें अन्य धातुयें मिलाई जाती हैं। श्वेत सोना (white gold) सोने और प्लेटिनम की मिश्र धातु होता है; हरा सोना (green gold) सोने और चांदी की, और लाल सोना सोने और तांबे की मिश्र धातु होता है। शुद्ध सोने को फाइन गोल्ड भी कहा जाता है। मिश्र धातुओं में सोने की मात्रा को आमतौर पर कैरेटों (karats) या K के रूप में व्यक्त किया जाता है। शुद्ध सोना 24 कैरेट का कहा जाता है, 50 प्रतिशत शुद्ध सोना 12 कैरेट का होता है, आदि। [कैरेट (carat) *भी देखिए*]

आभूषणों में इस्तेमाल होने वाली सोने की मुख्य किस्में

किस्म	शुद्ध सोने की मात्रा	अन्य तत्व
लाल सोना	75 भाग	25 भाग तांबा
हरा सोना	75 भाग	25 भाग चांदी
नीला सोना	75 भाग	25 भाग लोहा

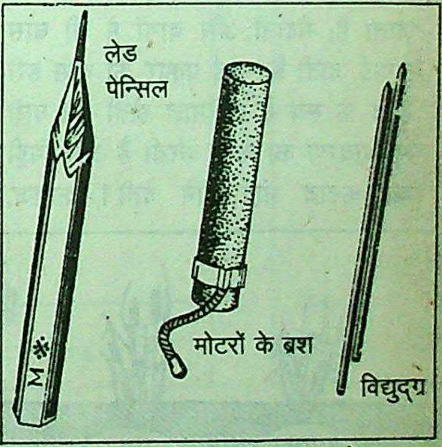
सोने के प्रति मनुष्य की लालसा युगों पुरानी है। धातुओं में शायद मनुष्य को सबसे पहले सोने का ही ज्ञान हुआ था। सोने को पिघलाना कठिन कार्य है। यह 1063° C पर पिघलता है और 2807° C पर उबलता है। इसका विशिष्ट गुरुत्व 19.3 होता है अर्थात् यह पानी से 19.3 गुना भारी होता है यानि कि पारे से भी अधिक भारी।

1294-95. ग्रेनाइट (granite) पृथ्वी की पर्पटी में बहुलता से पाई जानी वाली एक प्रकार की शैल या चट्टान है। यह चट्टान खुरदरे दानों वाली और बहुत कठोर होती है। इस पर सुन्दर पालिश की जा सकती है इसलिए इसे मकबरे, मूर्तियां और इमारती सामान बनाने में इस्तेमाल किया जाता है।

ग्रेनाइट के मुख्य संघटक अधिसिलिक (अर्थात् सिलिका पर आधारित) खनिज होते हैं; उदाहरण के लिए स्फटिक (quartz) और फेल्डस्पार (feldspar)। आमतौर से इसमें अभ्रक (mica) भी मिला होता है। ग्रेनाइट कई रंगों का हो सकता है। अंग्रेजी का ग्रेनाइट शब्द लेटिन शब्द 'ग्रेनस' से बना है, जिसका अर्थ है दाने।

ग्रेनाइट कांक्रीट से अधिक वजनी होता है और उससे अधिक दाब सहन कर सकता है। ग्रेनाइट को आमतौर से आग्नेय चट्टानों (पृथ्वी के धरातल के नीचे पिघले लावा के ठंडा होने से बनने वाली चट्टानों) की श्रेणी में रखा जाता है। यह पहाड़ों की क्रोड (core) चट्टान होती है। [चट्टान (rock) *भी देखिए*]

1296-97. ग्रेफाइट (graphite) कार्बन का एक क्रिस्टलीय रूप है; इसे प्लंबैगो या



चित्र 326. ग्रेफाइट के मुख्य प्रयोग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

काला सीसा (black lead) भी कहा जाता है। यह एक बहुत नरम खनिज है जिसे नाखून से खुरचा जा सकता है। कागज पर इसका काला निशान पड़ जाता है। ग्रेफाइट का प्रमुख प्रयोग लेड पेन्सिलें बनाने में होता है। मोटरों के ब्रशों और रजकों के बनाने में भी ग्रेफाइट का प्रयोग होता है। [अपररूपता (allotropy) *और* हीरा (diamond) *भी देखिए*]

1298-1301. घास (grass) पौधों के एक परिवार को कहते हैं। इस परिवार के पौधे मनुष्य के लिए सर्वाधिक उपयोगी हैं। वैज्ञानिकों को लगभग 1500 प्रकार की घासों का ज्ञान है। ये 1 इंच से लेकर 100 फुट से भी अधिक ऊंची हो सकती हैं, जैसे बांस। घासों से पशुओं और मनुष्यों को अपने भोजन का मुख्य भाग मिलता है। सभी खाद्यान्न, जैसे जौ, मक्का, ज्वार, बाजारा, ओट, रई, चावल, और गेहूँ घासें ही हैं। गन्ने से संसार की लगभग आधी शर्करा़ बनती हैं; यह भी एक घास ही है। घास से ही पशुओं का चारा बनाया जाता है; मैदानों और बागों में भी घास लगाई जाती है। कई प्रकार की घास हरी खाद के रूप में इस्तेमाल होती है। घास भू आवरण का काम करती है और मिट्टी का कटाव नहीं होने देती। कागज, कार्डबोर्ड, झाड़ू और कपड़े बनाने में भी घास की भूमिका महत्वपूर्ण है। औषधियों और सुगन्धों के निर्माण में भी घासों का इस्तेमाल होता है।

1302. ग्रेटिंग (grating) कांच के ऐसे टुकड़े को कहते हैं जिस पर बहुत-से समान्तर खांचे (grooves) बने होते हैं। यह प्रिज़्म की ही तरह सफेद प्रकाश में विद्यमान विभिन्न रंगों को पृथक कर सकता है।

1303-04. गुरुत्वाकर्षण (gravitation) ब्रह्माण्ड के सभी पिंडों और कणों के बीच विद्यमान आकर्षण शक्ति को कहते हैं। गुरुत्वाकर्षण और गुरुत्व (gravity) में अन्तर है ; गुरुत्व उस शक्ति का नाम है जिससे पृथ्वी सभी पदार्थों को अपनी ओर खींचती है। वस्तुतः गुरुत्व भी गुरुत्वाकर्षण का ही एक उदाहरण है।

गुरुत्वाकर्षण ग्रहों को सूर्य के गिर्द उनकी कक्षाओं में बनाये रखता है और चाँद व कृत्रिम उपग्रहों को पृथ्वी के चारों ओर उनकी कक्षाओं में। चाँद के गुरुत्वाकर्षण से समुद्र में ज्वार आते हैं। गुरुत्वाकर्षण का नियम सबसे पहले 1687 में सर आइज़क न्युटन द्वारा प्रतिपादित किया गया था। बाद में अल्बर्ट आइन्स्टीन ने अपने सापेक्षिकता के सामान्य सिद्धान्त द्वारा

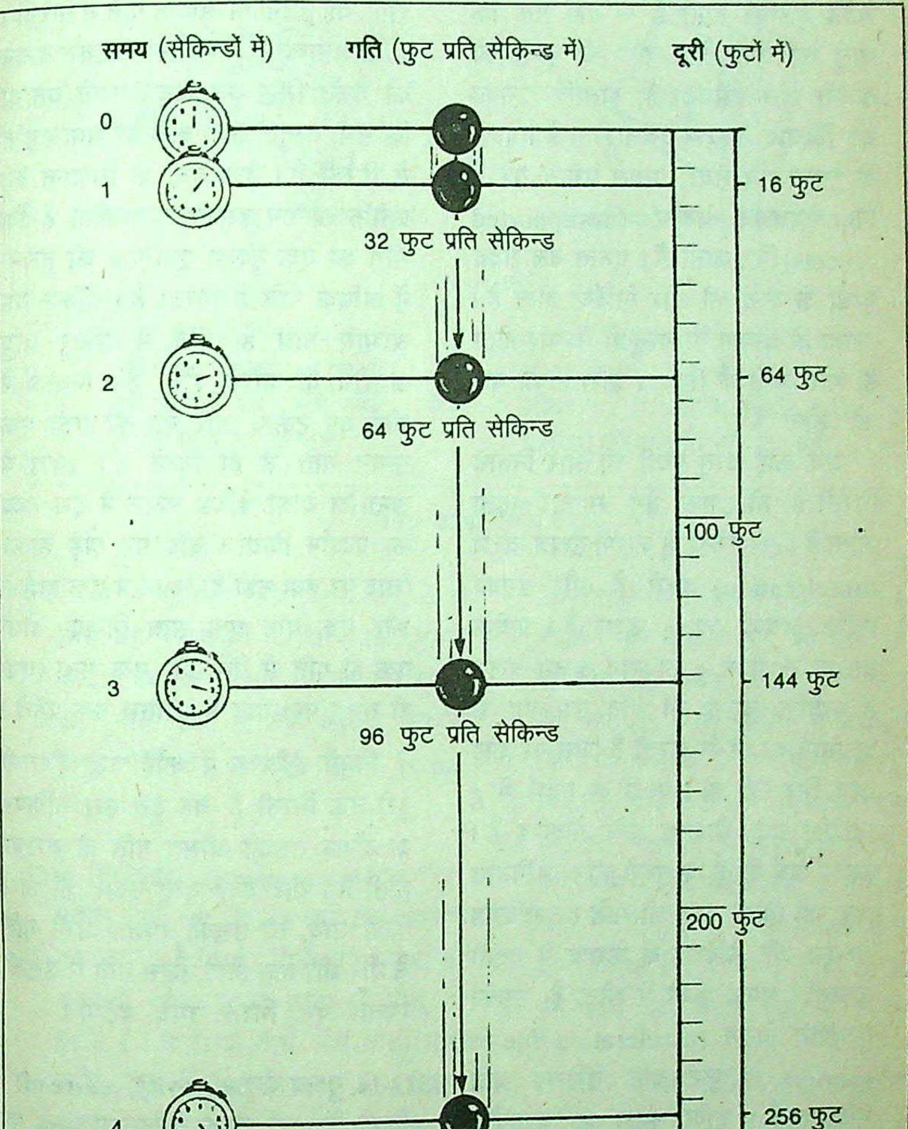
चित्र 327. कुछ उपयोगी घासें।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

न्युटन के गुरुत्वाकर्षण सिद्धान्त में महत्वपूर्ण संशोधन किया।

1305-11. गुरुत्व (gravity) उस बल को कहते हैं जिसके द्वारा कोई बड़ा द्रव्यमान



चित्र 328. गुरुत्वाकर्षण के कारण होने वाला त्वरण। इस चित्र में गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव में निर्बाध गिर रही एक गेंद की गतियां और अवस्थितियां समयानुसार दिखाई गई हैं। गेंद का त्वरण (गति वृद्धि) हर एक सेकिंड में 32 फुट प्रति सेकिंड हो रहा है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अपेक्षाकृत छोटी वस्तु को अपनी ओर खींचता है। कुल मिलाकर यह एक-तरफा खिंचाव होता है पर, वास्तव में, खिंचाव सदैव दुतरफा होता है – यहां तक कि बालू का एक छोटा कण भी पृथ्वी को अपनी ओर खींचता है, हालांकि उसका यह खिंचाव अत्यन्त दुर्बल होता है। पृथ्वी के गुरुत्व का सबसे प्रत्यक्ष प्रभाव यह है कि निरवलंब वस्तुएं (unsupported objects) गिर जाती हैं। गुरुत्व बल सदैव पृथ्वी के केन्द्र की ओर निर्दिष्ट होता है। गुरुत्व के कारण ही वस्तुओं में भार होता है; भार पृथ्वी के खिंचाव द्वारा उत्पन्न बल को कहते है।

जब कोई वस्तु पृथ्वी की ओर निर्वाध गिरती है, तो उसका वेग लगातार बढ़ता जाता है। इसे गुरुत्व के कारण उत्पन्न त्वरण (acceleration) कहते हैं और इसका प्रतीक अंग्रेज़ी का g अक्षर है। प्रत्येक ग्रह के संदर्भ में g का मान अलग-अलग है क्योंकि त्वरण की गति उस ग्रह के द्रव्यमान पर निर्भर करती है जिस पर कोई वस्तु गिर रही हो। पृथ्वी के संदर्भ में g 32 फुट प्रति सेकिण्ड प्रति सेकिण्ड है। इसका अर्थ यह है कि पृथ्वी की ओर निर्वाध गिर रही किसी वस्तु की गति हर सेकिण्ड 32 फुट प्रति सेकिण्ड के हिसाब से बढ़ती जाएगी। मंगल पृथ्वी से छोटा है; उसका गुरुत्वीय त्वरण (acceleration due to gravity) 13 फुट प्रति सेकिण्ड प्रति सेकिण्ड है। चूंकि मंगल का गुरुत्वीय खिंचाव उतना नहीं है जितना पृथ्वी का, अतः मंगल पर किसी वस्तु का भार पृथ्वी पर उसके भार से कम होगा।

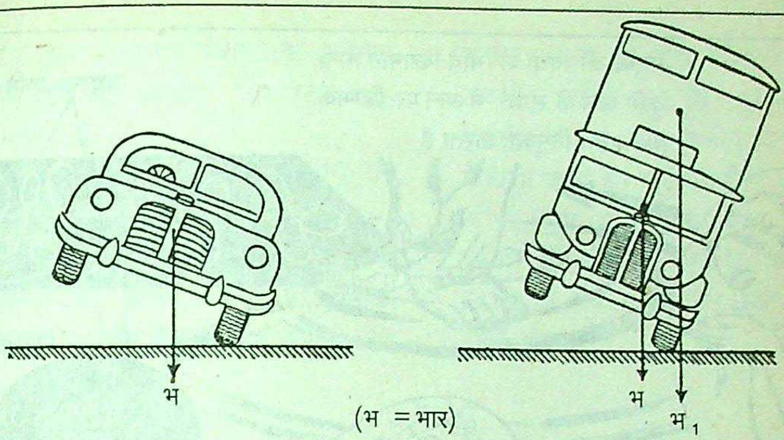
ईसा पूर्व चौथी शताब्दी में अरस्तू ने कहा था कि वस्तुएं अपने भार के अनुपातिक (proportionate) गति से गिरती हैं, अर्थात, जो वस्तु जितनी वजनी होगी, वह उतनी ही अधिक गति से गिरेगी। 17वीं शताब्दी में गैलीलियो ने उक्त कथन को गलत सिद्ध कर दिया; उसने बताया कि सभी वस्तुएं पृथ्वी की ओर समान गति से गिरती हैं। गैलीलियो के सिद्धान्त का प्रतीति खण्डन इस बात से होता है कि सीसे का एक टुकड़ा एक पंख की तुलना में अधिक गति से गिरता है। लेकिन यह आभास मात्र है; गति में अन्तर वायु अवरोध के कारण होता है। निर्वात में सीसे का टुकड़ा और पेड़ की पत्ती एक समान गति से ही गिरते हैं। 1971 में अन्तरिक्ष यात्री डेविड स्काट ने इस तथ्य का प्रदर्शन किया। चाँद पर खड़े होकर (चांद पर हवा नहीं है) स्काट ने एक हथौड़ा और एक पंख एक साथ गिराए, दोनों एक ही गति से गिरे और एक साथ (एक ही समय पर) चांद में धरातल तक पहुँचे।

किसी सेकिण्ड में कोई वस्तु जितनी दूरी तक गिरती है, वह दूरी उस सेकिण्ड के दौरान उसकी औसत गति के बराबर होती है। यदि कोई वस्तु ऊपर की ओर फेंकी जाये, तो उसकी रफ्तार उसी गति से धीरे-धीरे कम होगी, जिस गति से उसकी रफ्तार पुनः गिरते समय बढ़ेगी।

1312-14. गुरुत्व-केन्द्र (gravity, centre of) : किसी पिंड का गुरुत्व केन्द्र उस बिन्दु पर होता है, जिस पर उसका सारा भार केन्द्रित माना जा सकता है। यदि कोई वस्तु फेंके जाने पर घूर्णित होती है, तो उसका गुरुत्व केन्द्र ही उसके घूर्णन का केन्द्र भी होगा।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



यदि गुरुत्व केंद्र निम्नस्थ हो तो तेज गति से जा रही कार तब भी नहीं उलटेगी जब उसके पहिये जमीन से ऊपर उठ जायें

यदि बस का गुरुत्व केंद्र उच्चस्थ ($भ_1$) हो, तो वह उलट सकती है। इसलिए ऊपरी मंजिल पर अधिक सवारियों या खड़ी सवारियों की अनुमति नहीं दी जाती

चित्र 329. गुरुत्व केंद्र।

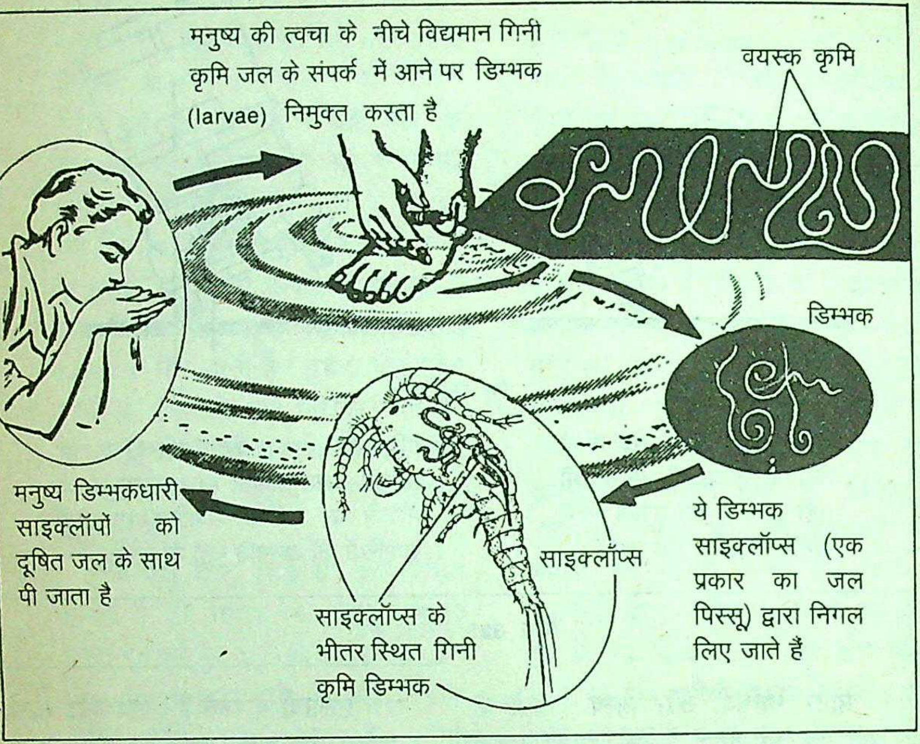
मोटर गाड़ियों और अन्य वाहनों के लिए यह महत्वपूर्ण है कि उनका गुरुत्व केन्द्र सड़क के निकट रहे क्योंकि गुरुत्व केन्द्र नीचा होने से उन्हें अधिक स्थिरता प्राप्त होती है। [*देखिए* संतुलन (equilibrium)]

1315. गिनीकृमि (guineaworm) एक लम्बा, पतला कृमि होता है, यह मनुष्य में संक्रमण कर सकता है। मादा गिनीकृमि मनुष्य की आंत में और उसकी त्वचा के नीचे भी रहती है। त्वचा के नीचे रहने वाली मादा कृमि जल में डिम्भक (larvae) निसृत करती रहती है। जल पिस्सू (water fleas) इन डिम्भकों का अन्तर्ग्रहण कर लेते हैं; इसके पश्चात् इनके (जल पिस्सुओं के) शरीर में ये डिम्भक बढ़ते और संक्रामक बनते हैं। ऐसे संक्रमित जल पिस्सू कुंओं और तालाबों में रहते हैं। यदि कोई स्वस्थ व्यक्ति इस दूषित जल को पीता है तो संक्रमित जल पिस्सू उसके पेट में चले जाते हैं। वहां जल पिस्सू विभिन्न ऐन्जाइमों की क्रिया के फलस्वरूप नष्ट हो जाते हैं और निर्मुक्त हुए गिनीकृमि डिम्भक आंत में घुस कर संक्रमण उत्पन्न कर देते हैं। कुछ गिनीकृमि मनुष्य की त्वचा के नीचे पहुँच जाते हैं जहां वे जल के सम्पर्क में आने पर डिम्भक निसृत करते हैं। इस प्रकार इस कृमि का जीवन चक्र चलता रहता है।

भारत में यह संक्रमण बुरी तरह व्यापक है। इससे बचने के लिए हर कुएं के चारों ओर दीवार (मुंडेर) बनाई जानी चाहिए ताकि जब कोई व्यक्ति कुएं के पास नहाये, तो गिनाकृमि के लार्वा कुएं में न जा सकें और उनसे यह रोग दूसरे व्यक्तियों को

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **330.** गिनीकृमि का जीवन-चक्र।

न होने पाये। पानी में क्लोरीन मिलाने से संक्रमित जल पिस्सू नष्ट हो जाते हैं।

1316. गनमेटल (gunmetal) तांबे की एक मिश्रातु का नाम है। वास्तव में यह एक प्रकार का कांस्य (bronze) है जिसमें आमतौर पर 88% तांबा, 10% टिन और 2% जस्त होता है। शुरू में इसका प्रयोग तोप बनाने में किया जाता था किन्तु छीजन (wear) और संक्षारण (corrosion) रोधी होने के कारण, आजकल इसे गीयर, बीयरिंगें और भाप फिटिंगें बनाने में इस्तेमाल किया जाता है।

इस पुस्तक में वर्णित तांबे की कुछ अन्य मिश्रातुऐं हैं : पीतल (brass), कांस्य, जरमन सिल्वर (German silver) और मोनल धातु (Monel metal)। [*देखिए* मिश्रातु (alloy)]

1317-18. बारूद (gunpowder) एक विस्फोटक मिश्रण होता है जिसमें चारकोल, सल्फर और शोरा (saltpeter) के दाने मिले होते हैं। शोरा (पोटैशियम नाइट्रेट) आक्सीजन प्रदान करता है और चारकोल व सल्फर ईंधन का काम करते हैं। तोप के बैरल में रखकर चिनगारी लगा देने से बारूद का विस्फोट हो जाता है। बारूद खनन के अतिरिक्त आतिशबाजी बनाने व आग्नेयास्त्रों में भी काम आता है। अब धीरे-धीरे इसके स्थान पर अधिक कारगर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

और कम खतरनाक विस्फोटक इस्तेमाल होने लगे हैं। [*देखिए* विस्फोटक (explosive)]

1319. **गट (gut)** आहार नली कर दूसरा नाम है। [*देखिए* पाचन (digestion)]

1320. **जिप्सम (gypsum)** उस सफेद, नर्म खनिज का सामान्य नाम है, जिसका रासायनिक नाम कैलशियम सल्फेट है। यह प्राचीन सागरों की तली में मोटी तहों के रूप में निक्षेपित हुआ था। इसका प्रयोग पोर्टलैंड सीमेन्ट और जलीय पेन्ट बनाने में किया जाता है। इसे निस्तापित (calcine) करके (ताप द्वारा इसका जल सुखाकर) प्लास्टर ऑफ पेरिस बनाया जाता है। उर्वरक के रूप में भी इसे प्रयोग किया जाता है।

1321-22. **हैबर प्रक्रिया (Haber process)** नाइट्रोजन और हाईड्रोजन को मिलाकर वाणिज्यिक आधार पर अमोनिया बनाने की सर्वाधिक लोकप्रिय विधि है। इस प्रक्रिया का नाम एक जर्मन रसायन वैज्ञानिक, फ्रिट्ज हैबर, के नाम पर रखा गया है। हैबर को इस प्रक्रिया की खोज के लिए 1918 में रासायन विज्ञान के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था। [*देखिए* अमोनिया (ammonia)]

चित्र 331. फ्रिट्ज हैबर जिन्होने अमोनिया संश्लेषण की विधि का आविष्कार करके नाइट्रोजन के कृत्रिम यौगिकीकरण (artificial nitrogen fixation) का द्वार खोल दिया और इस प्रकार उर्वरकों के क्षेत्र में क्रांति ला दी। अमोनिया अनेक रासायनिक उद्योगों का मुख्य 'कच्चा माल' होने के कारण हैबर के इस आविष्कार को इतना महत्वपूर्ण माना गया कि उन्हें सन् 1918 में रसायन शास्त्र का नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया।

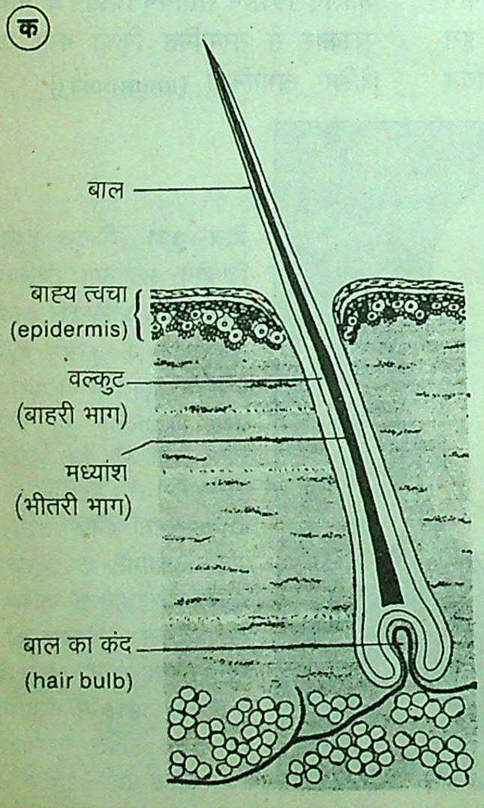
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

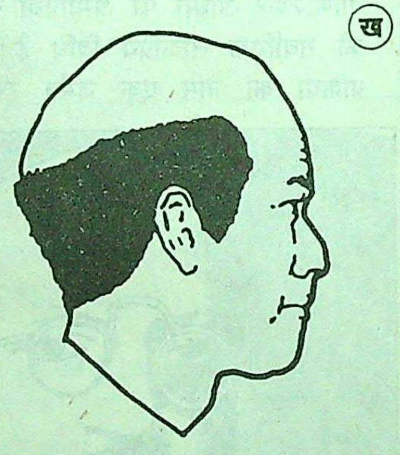
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1323-24. बाल (hair) जीवों की त्वचा पर पतले धागे—जैसे उद्वर्धों के रूप में उगते हैं। मनुष्य के लगभग सारे शरीर पर छोटे-छोटे बारीक बाल होते हैं और खोपड़ी जैसे कुछ भागों पर उगे बाल लम्बे होते हैं। कभी-कभी लोगों के सिर के बाल झड़ जाते हैं। इस अवस्था को अरोमता या गंजापन (alopecia) कहते हैं। अधिकांश लोगों की खोपड़ी पर 100,000 से 200,000 तक बाल होते हैं। इनमें से प्रतिदिन लगभग 100 बाल गिर जाते हैं और उनके स्थान पर नए बाल आ जाते हैं। खोपड़ी के बालों की बढ़ने की गति लगभग 1 सेन्टी मीटर प्रतिमास होती है।

1325. हाल प्रभाव (Hall effect) किसी पदार्थ के उस गुण को कहते हैं जिसके कारण चुम्बकीय क्षेत्र में रखे जाने पर उसका वैद्युत प्रतिरोध बढ़ जाता है। यह गुण, अन्य सभी धातुओं की तुलना में बिसमुथ में अधिक होता है। इस प्रभाव का प्रयोग इलेक्ट्रानिकी में, विशेषतया हाल अन्वेषी शलाखाओं (Hall probes) में (जो चुम्बकीय क्षेत्रों को नापने में प्रयोग की जाती हैं) और चुम्बक-चालित स्विचों में किया जाता है।

1326-28. हैली का धूमकेतु (Halley's comet) का नाम एक अंग्रेज खगोल वैज्ञानिक,

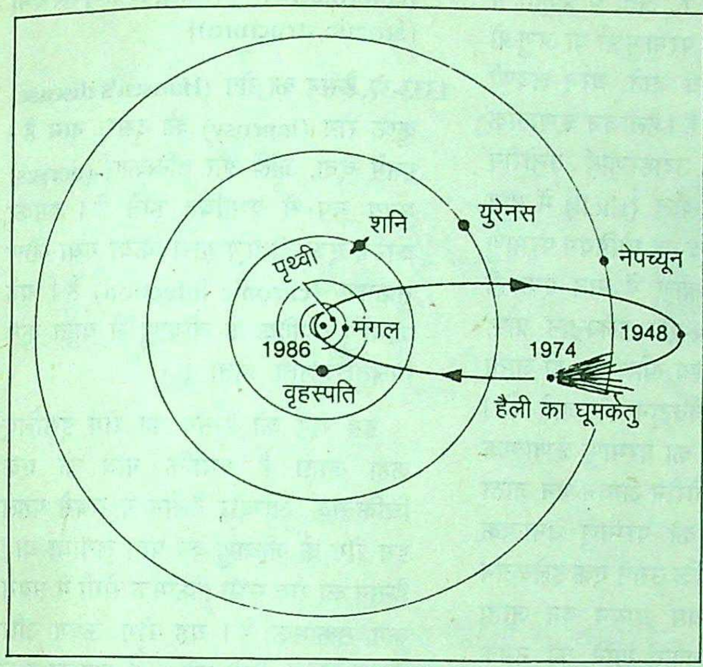




चित्र 332. (क) मोटे तौर पर बाल की संरचना दर्शाता हुआ मनुष्य त्वचा की काट का सूक्ष्मदर्शीय चित्र। बाल के कद (bulb) में उपस्थित रक्त वाहिकाए बाल को पोषण प्रदान करती हैं। (ख) सिर के बाल गिरने से उत्पन्न एक प्रकार की अरोमता (alopecia)।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **333.** हैली के धूमकेतु की कक्षा : देखें कि कक्षा अति-दीर्घित (highly elongated) है और नेप्चून की कक्ष से भी आगे तक फैली हुई है।

एडमण्ड हैली, के नाम पर रखा गया है जिसने सन् 1682 में इस धूमकेत को देखा, इसकी कक्षा की नाप की और पृथ्वी के निकट इसके दोबारा दिखाई पड़ने की भविष्यवाणी की। हैली ने पृथ्वी के धरातल पर पवनों का सर्वप्रथम नक्शा भी प्रकाशित किया था। उसने यह विचार भी प्रस्तुत किया था कि तारे आकाश में स्थिर नहीं हैं।

हैली का धूमकेतु एक चमकदार धूमकेतु है; यह हर 76 साल बाद दिखाई पड़ता है। अन्तिम बार यह 1986 में दिखाई पड़ा था। यह सूर्य के चतुर्दिक ग्रहों से विपरीत दिशा में चक्कर लगाता है [धूमकेतु (comet) *भी देखिए*]

1329-32. हैलोजन (halogen) शब्द का अर्थ है 'लवण बनाने वाला'। यूं तो हैलोजन परिवार का सर्वविदित सदस्य क्लोरीन है; पर रासायनिक भाषा में तत्वों के उस परिवार के किसी भी सदस्य को हैलोजन कहते हैं, जो धातुओं से सीधे अभिक्रिया करके लवण बना सकते हैं। हैलोजन कुल पाँच हैं : फ्लुओरीन, क्लोरीन, ब्रोमीन, आयोडीन, और अस्थिर रेडियोधर्मी तत्व एस्टेटिन। सभी हैलोजनों में समान रासायनिक गुण होते हैं। ये सभी विषाक्त होते हैं। भौतिक दृष्टि से ये गैस (फ्लुओरीन और क्लोरीन), द्रव (ब्रोमीन) और ठोस (आयोडीन) रूपों में पाये जाते हैं। रासायनिक दृष्टि से ये सभी बड़े क्रियाशील होते हैं और फोटोग्राफी तथा औषधियों में और विरंजकों (bleaches) के रूप में इनका व्यापक प्रयोग होता है। इनकी प्राप्ति का मुख्य स्रोत समुद्री जल है।

चूंकि हैलोजन रासायनिक दृष्टि से अति

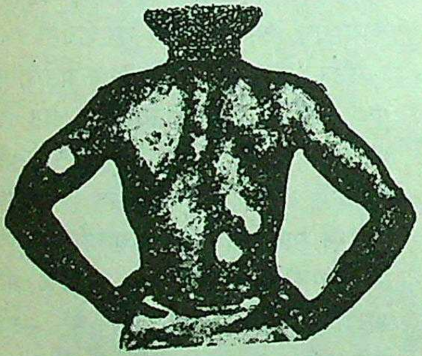
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

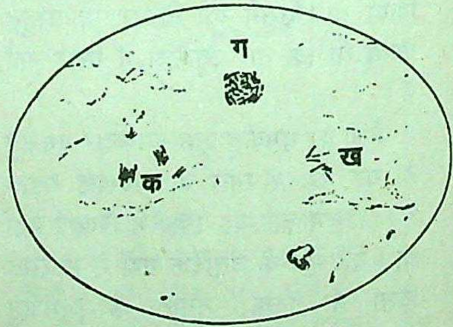
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अभिक्रियाशील होते हैं, अतः ये प्रकृति में मुक्त रूप में (अर्थात् परमाणुओं या अणुओं के रूप में) नहीं पाये जाते, वरन् लवणों के रूप में पाए जाते हैं। हैलोजन ऋणात्मक आयन बनाते हैं; उदाहरणार्थ क्लोरीन परमाणु के बाह्य खोल (shell) में सात इलेक्ट्रान होते हैं, यदि वह सोडियम परमाणु से (जिसके बाह्य खोल में मात्र एक ही इलेक्ट्रान होता है) एक इलेक्ट्रान प्राप्त करले तो उसका बाह्य खोल पूरा हो जाता है (उसमें आठ इलेक्ट्रान हो जाते हैं)। इस प्रकार क्लोरीन का परमाणु ऋणात्मक आवेशित होकर क्लोरीन आयन बन जाता है और सोडियम का परमाणु धनात्मक आवेशित होकर (चूंकि उसने एक इलेक्ट्रान दे दिया है) सोडियम आयन बन जाता है; और दोनों मिलकर खाने का नमक (सोडियम क्लोराइड) बना देते हैं। ठीक इसी प्रकार सभी हैलोजन हाइड्रोजन से मिलकर अपने-अपने अम्ल बना देते हैं, यथा, हाइड्रोफ्लुओरिक अम्ल (HF), हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl), हाइड्रोब्रोमिक अम्ल (HBr), आदि। [*देखिए* क्लोरीन (chlorine), आयन (ion), परमाणु संरचना (atomic structure)]

1333-37. हैन्सन का रोग (Hansen's disease) कुष्ठ रोग (leprosy) का दूसरा नाम है। इसमें त्वचा, आँखें और तन्त्रिकाएं (nerves) मुख्य रूप से प्रभावित होते हैं। इसका कारण एक जीवाणु द्वारा किया गया जीर्ण संक्रमण (chronic infection) है। यह जीवाणु तपेदिक के जीवाणु से बहुत कुछ मिलता-जुलता होता है।

इस रोग को हैन्सन का रोग इसलिए कहा जाता है क्योंकि नॉर्वे के एक चिकित्सक, आर्म्योर हैन्सन ने सबसे पहले इस रोग के जीवाणु का पता लगाया था। हैन्सन का रोग सभी संक्रामक रोगों में सबसे कम संक्रामक है। यह रोग ऊष्ण और नम जलवायु वाले प्रदेशों में बहुतायत से होता है। इसका मुख्य लक्षण है शरीर पर सफेद दाग बन जाना, जिनमें संवदेनशीलता नहीं होती। इस प्रकार के कुष्ठ रोग को ट्यूबरकूलॉयड कुष्ठ रोग (tuberculoid leprosy) कहते हैं; ***यह संक्रामक नहीं***

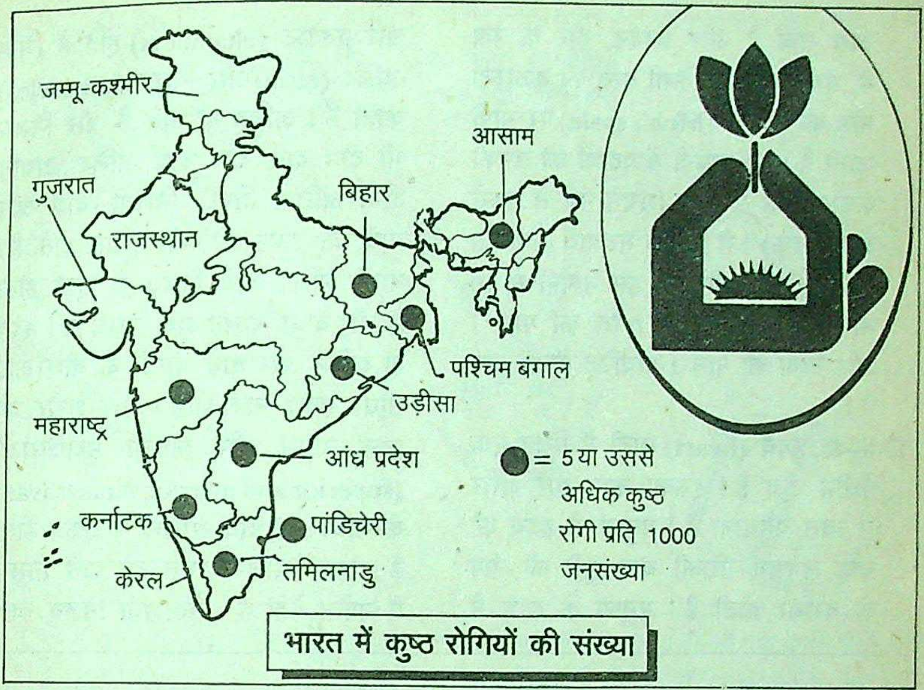




चित्र 334. हैन्सन का रोग (कुष्ठ रोग) : *(बांये)* पीठ पर विद्यमान हल्के रंग के ये निशान कुष्ठ रोग की ओर इंगित करते हैं। *दाहिनी* ओर कुष्ठ रोग उत्पन्न करने वाला जीवाणु दर्शाया गया है। जीवाणु पुंजों के रूप में हैं जिन्हें **'क', 'ख', 'ग'** द्वारा दर्शाया गया है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 335. भारत में कुष्ठ रोग का फैलाव : विश्व के अनुमानित एक करोड़ 20 लाख कुष्ठ रोगियों में से लगभग एक तिहाई भारत में हैं ;इस प्रकार कुष्ठ रोग हमारी एक भीषण स्वास्थ्य समस्या है। देश के पांच भागों : तमिलनाडु, उड़ीसा, बिहार, लक्षद्वीप और अंडमान-निकोबार द्वीप समूह में कुष्ठ रोग का फैलाव बहुत अधिक है। कुष्ठ रोगियों की सर्वाधिक संख्या तमिलनाडु में है। *दाहिनी ओर* राष्ट्रीय कुष्ठ निवारण कार्यक्रम का प्रतीक दिखाया गया है।

होता । इसका अर्थ यह है कि ट्युबरक्लॉयड कुष्ठ रोग वाला व्यक्ति अपने सम्पर्क से दूसरे व्यक्तियों में यह रोग नहीं फैला सकता । एक दूसरे प्रकार का कुष्ठ रोग जो एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति को फैल सकता है, लेप्रोमेटस कुष्ठ रोग (lepromatous leprosy) कहलाता है । इस रोग में त्वचा पर गांठें उभर आती हैं और बाद में अंगूठों और उगलियों के गल कर नष्ट हो जाने की संभावना होती है । रोगी अन्धा भी हो सकता है ।

आधुनिक औषधियों से कुष्ठ रोग पूर्णतः ठीक हो सकता है। सामान्यतया कुष्ठ रोगी को अन्य लोगों से अलग रखने की जरूरत नहीं होती। यह धारणा भी गलत है कि कुष्ठ रोग ईश्वर का अभिशाप है या पापों का फल है। कुष्ठ रोग हमारे देश में सार्वजनिक स्वास्थ्य की एक बड़ी गंभीर समस्या है।

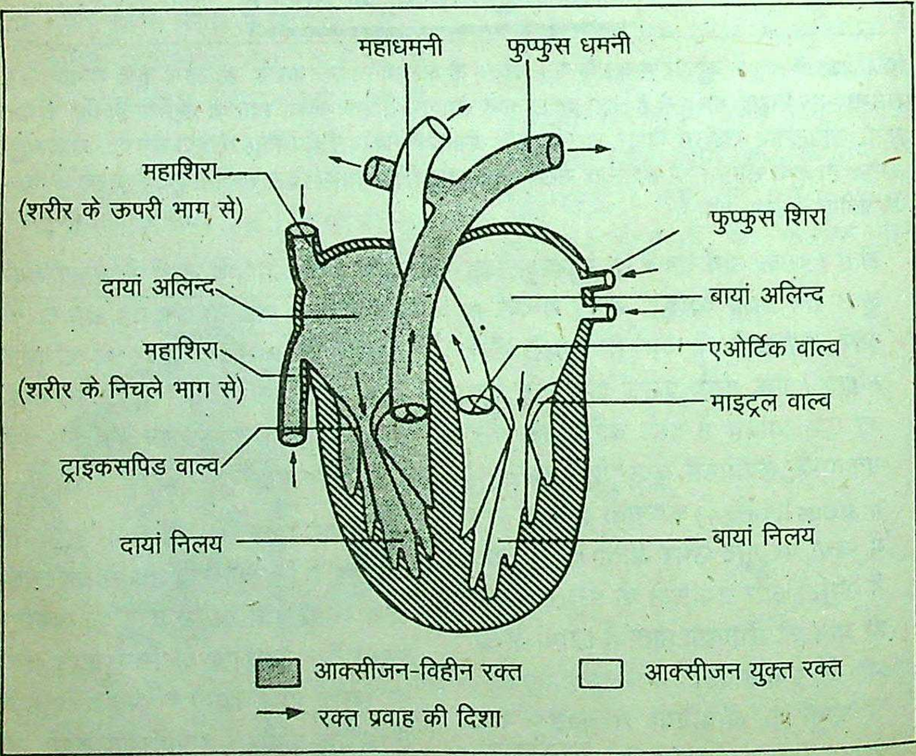
1338-39. कठोरता (hardness) पदार्थ का वह गुण है जिसकी सहायता से वह किसी अन्य पदार्थ द्वारा खरोंचे जाने का अवरोध करता है। उदाहरण के लिए, कांच तांबे पर खरोंच डाल सकता है; अतः कांच तांबे से अधिक कठोर है। सीजियम सबसे नर्म

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ठोस तत्व है और कार्बन, हीरे के रूप में, सबसे कठोर। किसी वस्तु की कठोरता मोह की नापनी (Moh's scale) पर नापी जाती है। इस नापनी में पदार्थों को उनकी कठोरता के अनुसार (सबसे नर्म से सबसे कठोर तक) 1 से 10 तक संख्यायें आवंटित की जाती हैं। हीरे को इस नापनी में 10 मान पर रखा गया है। रेत का मान 7 और टैल्क का मान 1 आवंटित किया गया है।

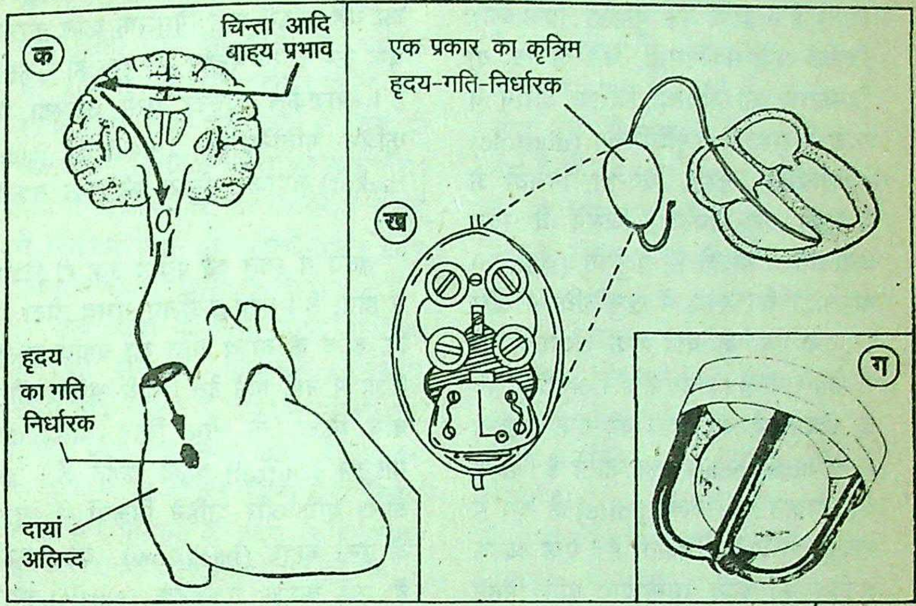
1340-48. हृदय (heart) छाती में स्थित एक पेशीय अंग है। इसका काम सारे शरीर में रक्त पहुंचाना है। मनुष्य के हृदय की नाप लगभग उसकी बन्द मुट्ठी की नाप के बराबर होती है। मनुष्य के हृदय में चार प्रकोष्ठ (chambers) होते हैं जिन्हें अलिंद (atria) और निलय (ventricles) कहते हैं। अलिंद दो होते हैं और निलय भी दो। दायें और बायें अलिंद, अर्थात् दोनों अलिंद, दोनों निलयों, दायें और बायें, के ऊपर की ओर स्थित होते हैं। बायां अलिंद बायें निलय से जुड़ा होता है और दायां अलिंद दायें निलय से। हृदय के दाहिने और बायें भागों के बीच कोई सीधा संबंध नहीं होता। सारे शरीर का रक्त ऊपरी और निचली महाशिराओं (superior and inferior venae cavae) के माध्यम से दायें अलिन्द में एकत्र होता है। दायां अलिन्द रक्त को दायें निलय में धकेल देता है, और दांया निलय रक्त



चित्र 336. मनुष्य हृदय के भीतर रक्त का प्रवाह।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 337. (क) हृदय की लय-बद्ध क्रिया का नियन्त्रण हृद् पेशी की एक छोटी-सी गांठ करती है जिसे हृदय गति निर्धारक कहते हैं। यह गांठ दाएं अलिन्द के ऊपरी भाग में स्थित होती है। इसके रोग-ग्रस्त होने पर रोगी के जीवन को गम्भीर खतरा उत्पन्न हो जाता है। आजकल इस समस्या का समाधान कृत्रिम हृदय-गति-निर्धारक (ख) लगाकर किया जा सकता है। (ग) में प्लास्टिक का बना एक कृत्रिम हृदय-वाल्व दर्शाया गया है। हृदय के प्राकृतिक वाल्व रोग-ग्रस्त हो जाने पर इस प्रकार के वाल्व लगाकर रोगी का जीवन बचाया जा सकता है।

को फुप्फुस धमनी द्वारा फेफड़ों में भेज देता है। यहां (फुप्फुस में) रक्त को आक्सीजन प्राप्त होती है और उसमें से कार्बन डाइआक्साइड निकल जाती है। फेफड़ों से रक्त फुप्फुस शिराओं से होकर बायें अलिंद में वापस आ जाता है। जब बायां अलिंद सिकुड़ता है, तो रक्त तेजी के साथ बायें निलय में चला जाता है। बायां निलय एक शक्तिशाली पेशीय कोष्ठ है जो बलपूर्वक रक्त को महाधमनी (aorta) में फेंकता है। इस महाधमनी से अनेक शाखायें निकलती हैं, और शरीर के विभिन्न भागों तक रक्त पहुंचाती हैं। ज्यों की महाधमनी हृदय से निकलती हैं, वहीं उसमें से दो हृद्-धमनियाँ (coronary arteries) निकलती हैं, जो हृदय की पेशियों को रक्त पहुंचाती हैं। हृद् धमनियां अत्यधिक महत्वपूर्ण हैं क्योंकि यदि उनमें से कोई भी अवरूद्ध हो जाये, तो हृदय आघात (heart attack) की स्थिति पैदा हो सकती है। [(*रक्त स्कंदन (blood clotting of), रक्त परिसंचरण (blood circulation) और हृदय गति अवरोध (cardiac arrest) भी देखिए।*]

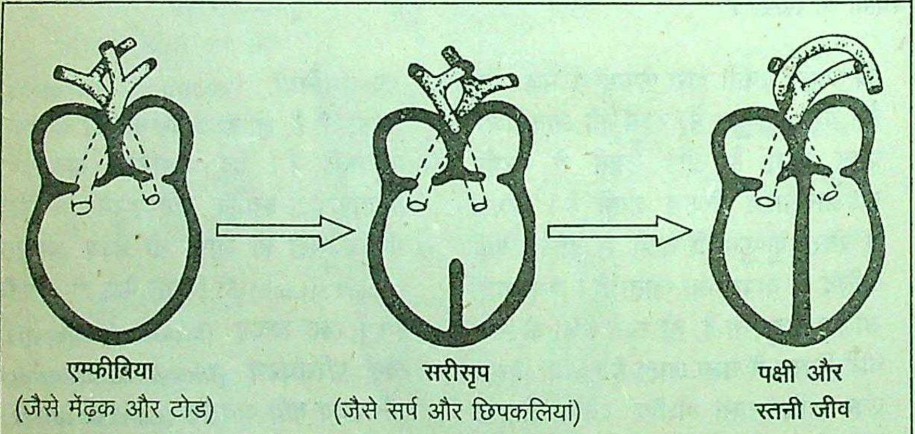
हृदय धड़कन के प्रत्येक चक्र में, सर्वप्रथम अलिंद रक्त से भरते हैं, फिर अलिंद सिकुड़ते हैं और रक्त को निलयों में भेजते हैं। उसके तत्काल बाद निलय

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सिकुड़ते हैं और रक्त धमनियों में पहुंच जाता है। हृदय की गुहाओं (प्रकोष्ठों), विशेष रूप से निलयों, की फैलाव या विस्फारण की अवस्था, जिसके दौरान वे रक्त से भरते हैं,अनुशिथिलन (diastole) कहलाती है। इसके विपरीत, निलयों के सिकुडने की अवस्था, जिसमें वे रक्त धमनियों में फेंकते हैं, प्रकुंचन (systole) कहलाती है। हृदय में अनुशिथिलन और प्रकुंचन एक के बाद एक लयबद्ध रूप से होते रहते हैं। प्रकुंचन और अनुशिथिलन के एक जोड़े को हृदय की एक धड़कन (one heart beat) कहा जाता है। हृदय की धड़कन को नब्ज़ (pulse) के रूप में महसूस किया जा सकता है। एक व्यस्क व्यक्ति का हृदय सामान्यतः प्रति मिनट 70 से 80 बार धड़कता है। हृदय की धड़कन, हृदय में स्थित एक विशेष पेशीय गांठ से प्रारम्भ होती है, इस गांठ को गति निर्धारक (pace maker) कहा जाता है। यदि किसी रोग के कारण मुनष्य के हृदय का यह प्राकृत गति निर्धारक काम करना बन्द कर दे, तो मनुष्य की मृत्यु हो सकती है। आजकल डाक्टर ऐसी अवस्था में कृत्रिम गतिनिर्धारक (artificial pace maker) लगाकर मनुष्य को बचा सकते हैं।

हृदय में रक्त का प्रवाह एक ही दिशा में होता है। ऐसा इसलिए संभव होता है कि हृदय के वाल्व रक्त का बहाव उल्टी दिशा में नहीं होने देते। बायें अलिंद और बांयें निलय के बीच स्थित वाल्व को माइट्रल (mitral) वाल्व कहते हैं। जो वाल्व बांये और दाहिने निलयों में रक्त के उल्टे बहाव (backflow) को रोकते हैं, उन्हें क्रमशः एओर्टिक (aortic) और पुल्मोनरी (pulmonary) वाल्व कहा जाता है। कुछ रोगों में हृदय के वाल्व खराब हो जाते हैं। इसके लिए आपरेशन द्वारा वाल्व की मरम्मत की जाती है या फिर



चित्र 338. विभिन्न प्रकार के जन्तुओं के हृदय। मेंढक का हृदय तीन कोष्ठकों वाला होता है। दोनों निलयों के बीच कोई दीवार नहीं होती। सरीसृपों के हृदय में दोनों निलय अंशतः पृथक होते हैं जबकि पक्षियों व स्तनियों के हृदयों में दोनों निलय बिल्कुल पृथक् होते हैं। यहाँ दिखाये गए तीन प्रकार के हृदय एक स्पष्ट विकास क्रम दर्शाते हैं।

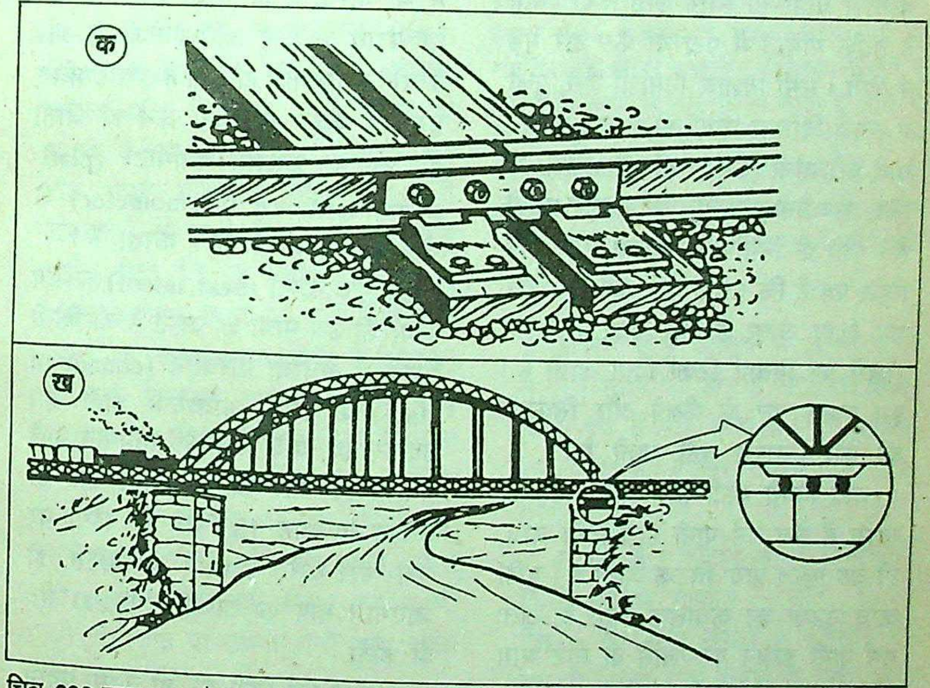
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कृत्रिम वाल्व भी लगाये जा सकते हैं। यदि किसी रोगी का हृदय बहुत अधिक क्षतिग्रस्त हो जाये तो आजकल किसी अन्य व्यक्ति का हृदय भी रोगी के हृदय के स्थान पर प्रतिरोपित किया जा सकता है। दक्षिणी अफ्रीका के डा० क्रिश्चियन बर्नार्ड ने 1967 में संसार का पहला सफल हृदय प्रत्यारोपण ऑपरेशन किया था।

अन्य जीवों के हृदय मनुष्य के हृदय से भिन्न होते हैं। मछलियों का हृदय सीधा-सादा होता है, जिसमें सिर्फ एक अलिंद और एक निलय होता है। मेंढ़कों के हृदय में दो अलिंद किन्तु एक निलय होता है। पक्षियों के हृदय स्तनी जीवों की ही भांति चार कोष्ठीय होते हैं।

1349-55. ऊष्मा (heat) एक प्रकार की ऊर्जा है जो अणुओं में उनकी गति के कारण विद्यमान होती है। चूंकि सभी पदार्थ – ठोस, द्रव और गैसीय – अणुओं के बने होते हैं और ये अणु निरन्तर गतिमान रहते हैं, अतः सभी पदार्थों में ऊष्मा होती है। ऊष्मीय प्रक्रियाओं का अध्ययन उष्मागतिकी (thermodynamics) कहलाता है। किसी काय में विद्यमान ऊष्मा की मात्रा (न कि उस काय का तापमान) ऊष्मामापी यन्त्र (calorimeter) द्वारा नापी जाती है। मीटरी पद्धति (metric system) में ऊष्मा कैलोरियों (calories) में, और इंग्लैंड की पारम्परिक पद्धति में ब्रिटिश थरमल यूनिटों (BTUs) में नापी जाती है।



चित्र 339. ऊष्माजन्य फैलाव : (क) दो रेल लाइनों के बीच छोड़ा गया अन्तर ऊष्माजन्य फैलाव का समंजन करता है। (ख) रोलरों पर टिका हुआ पुल का एक छोर। सन्निवेश (inset) में वृत्त से घिरे भाग का विस्तारित चित्र दिखाया गया है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

किसी पदार्थ पर ऊष्मा के तीन मुख्य प्रभाव देखे जा सकते हैं : (i) तापमान का बढ़ना, (2) अवस्था परिवर्तन (change of state), और (3) फैलना या विस्तारण। कोई भी पदार्थ गर्म होने पर फैलता (विस्तृत होता) है और ठंडा होने पर सिकुड़ता है। प्रत्येक पदार्थ का फैलना और सिकुड़ना एक जैसा नहीं होता। उदाहरण के लिए, तांबा इस्पात की तुलना में डेढ़ गुना फैलता है। इनवार (invar) नाम की इस्पात और निकल की मिश्रातु का फैलाव नहीं के बराबर (असाधारण रूप से कम) होता है।

इस तथ्य का लाभ कि पदार्थ गर्म किये जाने पर फैलते और ठंडे होने पर सिकुड़ते हैं, अनेक औद्योगिक कार्यों में उठाया जाता है। रेल की लाइनें बिछाने में पटरियों के बीच में थोड़ा-सा स्थान छोड़ दिया जाता है ताकि गर्मियों में पटरियां फैल कर मुड़ न जायें। सभी विशाल निर्माणों जैसे, पुलों में उसके विभिन्न भागों की लम्बाई में होने वाले परिवर्तनों (फैलाव और सिकुड़न) के लिए सावधानीपूर्वक गुंजाइश छोड़नी पड़ती है। पुलों के निर्माण में प्रयुक्त एक आम विधि यह है कि उसके एक छोर को स्थिर कर दिया जाता है और दूसरे सिरे को रोलरों पर निबार्ध टिका दिया जाता है। इस प्रकार पुल के फैलने और सिकुड़ने की पूरी गुंजाइश बनी रहती है।

यदि किसी मोटी तली वाले कांच के ग्लास में तेज गर्म पानी डाल दिया जाये, तो वह ग्लास प्रायः चिटक जाता है। चूंकि कांच ऊष्मा का कुचालक होता है, अतः गर्म पानी डालने पर ग्लास के मोटे भाग की भीतरी और बाहरी सतहों का तापमान बराबर स्तर तक नहीं बढ़ पाता; दोनों सतहें विषम (unequal) रूप से फैलती हैं और कांच चिटक जाता है। ऐसा ही प्रभाव तब दिखाई पड़ता है जब कांच के ग्लास में बर्फीला पानी डाला जाता है।

चूंकि पेण्डुलम के दोलन (oscillation) की अवधि उसकी लम्बाई पर निर्भर करती है, इसलिए दीवार घड़ियां गर्मियों में धीमी पड़ जाती हैं और सर्दियों में तेज हो जाती हैं। इसका कारण यह है कि गर्मियों में पेण्डुलम फैल कर लम्बा हो जाता है। इसी वजह से घड़ी धीमी पड़ जाती है। इससे बचने के लिए प्रतिकारी पेण्डुलम (compensated pendulums) या इन्वार (जो अधिक फैलता नहीं) का बना पेण्डुलम इस्तेमाल किया जा सकता है।

ऊष्मा मिलने पर पदार्थ के वैद्युत गुणों में भी परिवर्तन हो जाता है। गर्म होने पर पदार्थ के अणु अधिक तेजी से और बेतरतीव गतिशील हो जाते हैं और इसलिए उस की वैद्युत चालकता कम हो जाती है। प्लेटिनम-प्रतिरोध थर्मामीटर (platinum resistance thermometer) के पीछे यही सिद्धान्त काम करता है।

1356-59. गुप्त ऊष्मा (heat, latent) ऊष्मीय ऊर्जा की उस मात्रा को कहते हैं जो किसी पदार्थ में अवस्था परिवर्तन (change of state) के लिए आवश्यक होती है। उदाहरणार्थ, यदि 100°सै० तापमान वाले उबलते हुए जल को गर्म किया जाए तो उसका तापमान 100°सै० ही रहेगा पर जल धीरे-धीरे भाप में परिवर्तित हो जाएगा। भाप का तापमान भी 100°सै० ही होगा।

उबलते हुए पानी को जो ऊष्मा प्रदान की गई, वह पानी की अवस्था परिवर्तन,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

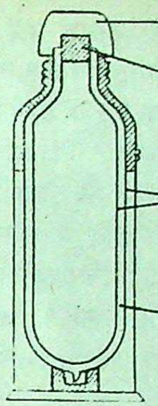
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अर्थात् उसे द्रव से गैस बनाने में खर्च हो गई। वह थर्मामीटर पर अंकित नहीं हो पाती। इसी प्रकार 0°सै० तापमान वाली बर्फ को 0°सै० तापमान वाले पानी में परिवर्तित करने के लिए भी ऊष्मा की जरूरत होती है और यह ऊष्मा भी थर्मामीटर पर अंकित नहीं हो पाती। थर्मामीटर पर अंकित न हो सकने वाली यह ऊष्मा जो अवस्था परिवर्तन में खर्च होती है गुप्त ऊष्मा कहलाती है।

आमतौर से देखा जाता है कि 100° सै० तापमान वाली भाप 100°सै० तापमान वाले पानी की तुलना में अधिक गंभीर दहन (burns) उत्पन्न करती है। इसका कारण यह है कि भाप से जलते समय भाप की गुप्त ऊष्मा भी जलाने में मदद करती है।

1360-66. ऊष्मा का स्थानान्तरण (heat, transfer of) तीन विधियों – चालन, संवहन और विकिरण द्वारा सम्पन्न हो सकता है। चालन विधि में ऊष्मित अणु जब अपने आस-पास वाले अणुओं से टकराते हैं, तो उनके बीच ऊर्जा का आदान प्रदान होता है। इस विधि में अणु एक स्थान से दूसरे स्थान पर नहीं जाते मात्र ऊर्जा का स्थानान्तरण होता है। चालन का एक उदाहरण आग पर रखे जाने से कड़ाही के धात्विक हैंडल का गर्म हो जाना है। अधिकांश धातुओं में ऊष्मा का चालन बढ़िया होता है। गैर-धात्विक ठोस पदार्थ, जैसे कांच, लकड़ी, रबर और कपड़े, ऊष्मा के अच्छे चालक नहीं होते। उन्हें ऊष्मा का कुचालक या ऊष्मा रोधी कहा जाता है।

तरल पदार्थों, अर्थात् द्रवों और गैसों,



चित्र 340. ऊष्मा स्थानान्तरण की विधियां जान लेने से थर्मस का क्रिया-कलाप आसानी से समझा जा सकता है। थर्मस मूलतः एक द्वि-दीवारी (double-walled) कांच पात्र होता है जिसकी सभी सतहों पर चमकदार पॉलिश की हुई होती है। दोनों दीवारों के बीच से वायु निकाल दी जाती है, इस प्रकार थर्मस की दीवारों के आरपार ऊष्मा का स्थानान्तरण संचलन या संवहन द्वारा नहीं हो सकता। दोनों दीवारें चमकदार पॉलिशवाली होने के कारण विकिरण भी न्यूनतम हो जाता है और जो ऊष्मा स्थानान्तरण थर्मस-पात्र के मुख से हो सकता है उसे कार्क (जो ऊष्मारोधी होता है) लगाकर न्यूनतम कर दिया जाता है। इस प्रकार थर्मस के भीतर रखा गर्म पदार्थ गर्म और ठंडा पदार्थ ठंडा बना रहता है।

में ऊष्मित अणु वास्तव में अपने स्थान से दूसरे स्थान पर जाते हैं और इस प्रकार ऊष्मा का संचरण होता है। इसे संवहन कहा जाता है। [*देखिए* संवहन (convection)]

चालन और संवहन दोनों विधियों में किसी भौतिक माध्यम – ठोस, द्रव या गैस – का होना जरुरी है, जिसके माध्यम से ऊष्मा एक स्थान से दूसरे स्थान तक जा सके। लेकिन विकिरण में किसी

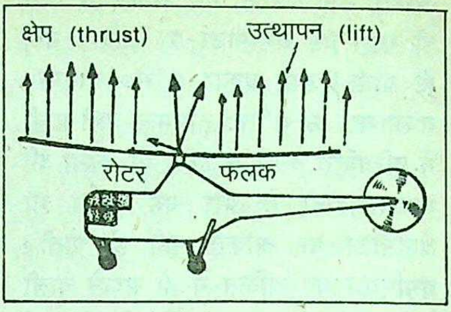
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

भौतिक माध्यम की जरूरत नहीं होती। विकिरण अदृश्य विद्युत्चुम्बकीय तरंगों के रूप में गति करता है। ये तरंगें निर्वात से होकर गुजर सकती हैं। प्रकाश की ही भांति विकिरणी ऊष्मा भी सीधी रेखाओं में और प्रकाश की गति से चलती है। अतः विकिरण ऊष्मा स्थान्तरण की तीव्रतम विधि है। विकिरणी ऊष्मा को अवरक्त विकिरण (infrared radiation) भी कहते हैं।

1367. **हैलीकॉप्टर (helicopters)** उन विशेष प्रकार के विमानों (aircraft) को कहते हैं जिनके पंख (wings) स्थिर न होकर घूर्णी (rotary) होते हैं। जिन विमानों के पंख स्थिर (fixed wings) होते हैं उन्हें वायुयान (airplane) कहते हैं। [*देखिए* वायुयान (airplane)]

हेलीकॉप्टर के पंख, पंखे (fan) की शक्ल के तीन या चार फलक (blades) होते हैं, जो हेलीकॉप्टर के ऊपरी सिरे पर घूमते हैं, इन्हें रोटर फलक (rotor blades) कहते हैं। ये फलक इतनी तेज गति से घूमते हैं कि ये वायु में एक पेंच (screw) की भांति कसते हुए हेलिकाप्टर में उत्थापन वेग (lift) पैदा कर देते हैं जिसके कारण हेलीकॉप्टर उड़ पाता है। हेलीकॉप्टर के आगे (forward) बढ़ने (और इसी प्रकार पीछे या दायें-बायें चलने) का राज यह है कि रोटर समुच्चय (rotor assembly) को थोड़ा-सा झुकाया जा सकता है। जब इसे आगे झुकाया जाता है तो रोटर फलक हेलीकॉप्टर को आगे की ओर खींच लेते हैं। हेलीकॉप्टरों में छोटे-छोटे दुम रोटर (tail rotors) भी होते हैं जो उसे उड़ान में स्थिरता प्रदान करते हैं और इधर-उधर



चित्र 341. हेलीकाप्टर की उड़ान।

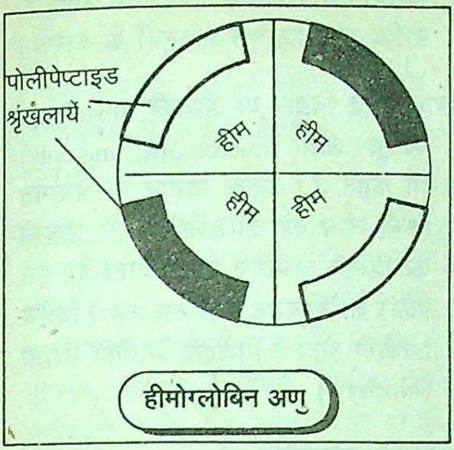
मुड़ने में सहायता करते हैं।

1368-69. **हीलियम (helium)** रंगहीन, स्वादहीन गैस के रूप में पाया जाने वाला एक रासायनिक तत्व है। यह सभी तत्वों में दूसरे नम्बर का सबसे हल्का तत्व है; केवल हाइड्रोजन ही इससे हल्की होती है। हीलियम अक्रिय गैसों (noble or inert gases) में से एक है, इसका कोई रासायनिक यौगिक नहीं बनता और इसलिए इसकी संयोजकता (valency) – या रासायनिक संयोजन क्षमता – शून्य है। यह तारों में बहुतायत से पाई जाती है। सबसे पहले सूर्य में इसकी उपस्थिति का पता लगा था [गुब्बारा (balloon), हाइड्रोजन बम (bomb, hydrogen), गोताखोरी (diving) और अल्फा कण (alpha particles) *भी देखिए*]

1370-72. **हीमोग्लोबिन (haemoglobin)** रक्त की लाल रक्त कोशिकाओं में विद्यमान वह पदार्थ है, जो रक्त को लाल रंग प्रदान करता है। यह आक्सीजन और कार्बन डाइआक्साइड को लाता-लेजाता है, इसलिए इसे श्वसन वर्णक (respiratory pigment) भी कहा जाता है। [*देखिए* रक्त कोशिकायें (blood cells)]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

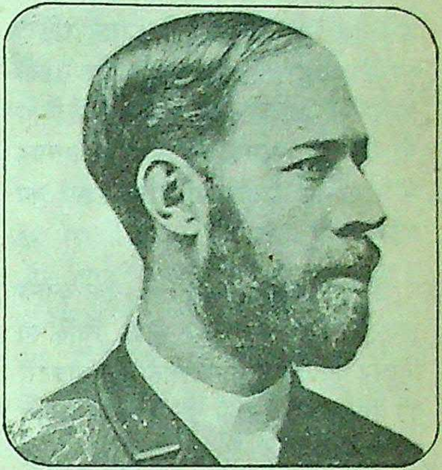


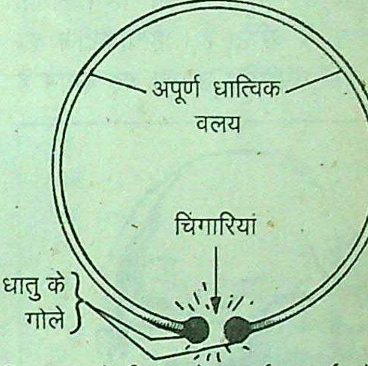
चित्र 342. हीमोग्लोबिन अणु। प्रत्येक हीमोग्लोबिन अणु के चार उप-भाग होते हैं। प्रत्येक उप-भाग के दो अंश होते हैं : एक हीम नामक लौह-धारी अंश और एक पोलीपेप्टाइड श्रृंखला। अणु का हीम भाग आक्सीजन व कार्बन डाइआक्साइड का वहन करता है।

1373-75. हीमोफीलिया (haemophilia) एक लिंग-सहलग्न आनुवंशिक (sex-linked genetic) रोग है जो स्त्रियों की अपेक्षा पुरुषों को अधिक होता है। इस रोग में एक जीनीय त्रुटि (genetic defect) के कारण रक्त में फैक्टर 8 नामक एक ऐसी प्रोटीन का अभाव हो जाता है जो रक्त स्कंदन (blood coagulation) में नितान्त आवश्यक होती है। परिणामस्वरूप रक्त स्कंदन बहुत विलम्ब से होता है और छोटी-मोटी चोट लगने पर भी रोगी का बहुत-सा रक्त बह जाता है।

अन्य आनुवंशिक रोगों की भांति हीमोफीलिया भी एक असाध्य रोग है। रोगी को स्वस्थ व्यक्ति का रक्त या फैक्टर 8 सान्द्र (factor 8 concentrate) देकर रोग से सामयिक राहत दिलाई जा सकती है।

1376. हर्ट्ज (hertz) आवृत्ति नापने की इकाई है। पहले इसे साइकिल प्रति सेकिन्ड कहा





चित्र 343. हेनरिच रूडोल्फ हर्ट्ज : जर्मन वैज्ञानिक जिसने सर्वप्रथम विद्युतचुम्बकीय तरंगों की उपस्थिति का पता लगाया। उससे पहले जेम्स क्लार्क मैक्सवेल ने गणितीय आधार पर विद्युत्-चुम्बकीय तरंगों के होने का विचार व्यक्त किया था, पर वह न ही तो उन्हें उत्पन्न कर पाया और न ही उनकी उपस्थिति सिद्ध कर पाया। हर्ट्ज ने ये दोनों कार्य पूरे किये।

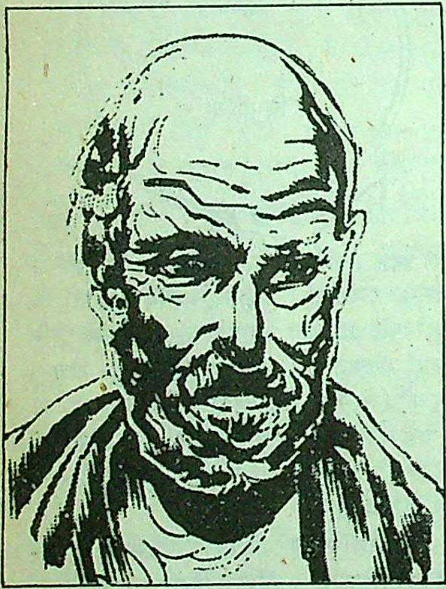
नीचे वह सरल उपकरण दिखाया गया है जिसकी सहायता से हर्ट्ज ने विद्युतचुम्बकीय तरंगों की उपस्थिति सिद्ध की। इसमें एक अपूर्ण धात्विक वलय के दोनों छोरों पर धातु के गोले लगे हुए थे। शक्तिशाली विद्युतचुम्बकीय तरंगों की उपस्थिति में इन गोलों के बीच चिंगारियां प्रगट होने लगती थीं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जाता था। यह किसी नियमित घटना की एक सेकिन्ड में होने वाली पुनरावृत्तियों की संख्या है। इसका प्रतीक Hz है। हर्ट्ज उस वैज्ञानिक का नाम है जिसने रेडियो तरंगों पर व्यापक शोध की थी और रेडियो तरंगों की आवृत्ति नापने की एक विधि भी ढूंढ़ी थी। उसके इस कार्य के सम्मान में तरंगों की आवृत्ति नापने की इकाई को हर्ट्ज कहा जाता है।

1377. **हिप्पोक्रेटीज़ (Hippocrates)** एक यूनानी डाक्टर था। उसे आधुनिक चिकित्सा विज्ञान का जनक माना जाता है। डाक्टरों को चिकित्सा क्षेत्र में प्रवेश करते समय हिप्पोक्रेटीज की शपथ (Hippocratic oath) दिलाई जाती है, जो 'हिप्पोक्रेटिक कलेक्शन' में वर्णित है। हिप्पोक्रेटीज़ की सबसे बड़ी उपलब्धि उसका यह कथन है कि बीमारी प्राकृतिक कारणों से होती है, न कि अधिप्राकृतिक शक्तियों के कारण।



चित्र 344. यूनानी डाक्टर हिप्पोक्रेटीज़ जिसे आधुनिक चिकित्सा विज्ञान का जनक माना जाता है।

1378. **ऊतक विज्ञान या औतिकी (histology)** को सूक्ष्म शारीर (microscopic anatomy) भी कहते हैं। ऊतक विज्ञान के अन्तर्गत किसी जीव की कोशिकाओं और ऊतकों का विस्तृत अध्ययन किया जाता है। इस प्रकार का अध्ययन चिकित्सा क्षेत्र में विशेष उपयोगी होता हैं। [*देखिए* जीवोति परीक्षा (biopsy)]

1379-80. **होम्योपैथी (homeopathy)** वह चिकित्सा पद्धति है जिसमें रोगी को ऐसी दवा की सूक्ष्म खुराक देकर उसका इलाज किया जाता है, जो स्वस्थ व्यक्ति में उसी प्रकार के लक्षण पैदा कर सकती हो। इस चिकित्सा पद्धति की शुरुआत सैम्युएल हैनीमैन नामक जर्मन डॉक्टर ने की थी। इस पद्धति का मूल सिद्धान्त है "विषस्य विशमौषधम" (जहर का इलाज जहर) या 'सदृश का इलाज सदृश' ('like cures like')।

1381. **होमो हैबिलिस (Homo habilis)** विकास क्रम में मनुष्य (होमो सेपियन्स) के एक पूर्वज का नाम है। 'होमो' लेटिन भाषा का शब्द है जिसका अर्थ है मनुष्य, और हैबिलिस शब्द एक पुराने फ्रेंच शब्द 'हैबिलेमेन्ट' से बना है जिसका अर्थ है कुशल।

विकास क्रम में औजार बनाने वाले मनुष्य को हीमो हैबिलिस नाम दिया गया है। यह 'वास्तविक मनुष्य' – होमो इरेक्टस (Homo erectus) का पूर्वज माना जाता है। होमो इरेक्टस के बाद नियण्डरथलीय

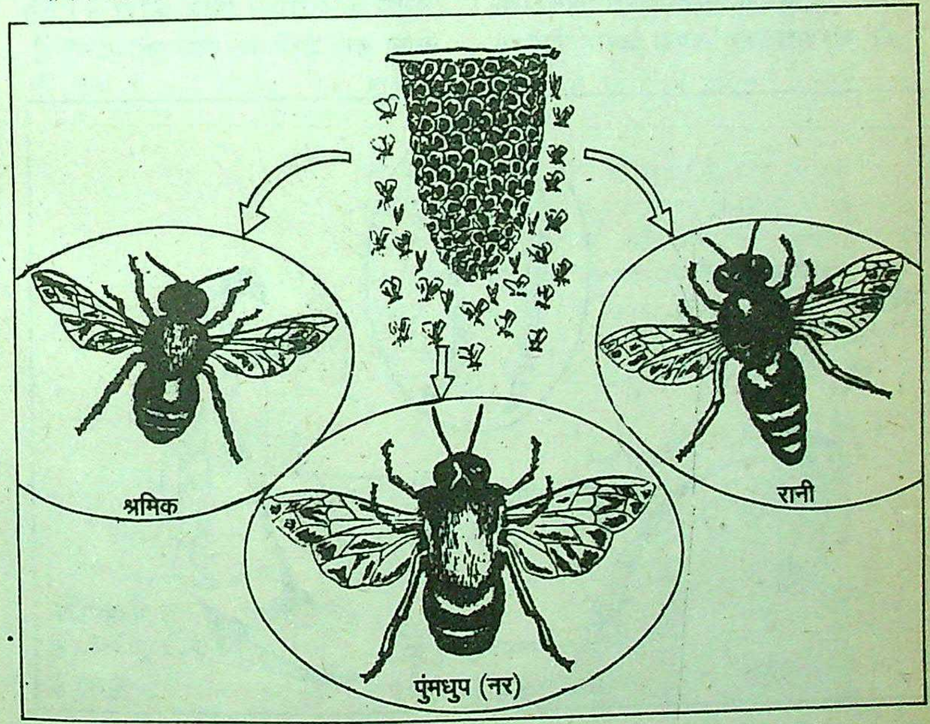
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मनुष्य – होमो नियण्डरथैलिस का विकास हुआ। ऐसा विश्वास किया जाता है कि आधुनिक मनुष्य – होमो सेपियन्स – और नियण्डरथलीय मनुष्य कुछ समय तक साथ-साथ रहे।

1382-85. **मधु मक्खी (honey bee)** सबसे महत्वपूर्ण प्रकार की मक्खी है। यह एक कीट (insect) है। यह मक्खी सिर्फ इसलिए ही महत्वपूर्ण नहीं है कि यह शहद उपलब्ध कराती है बल्कि इसलिए भी महत्वपूर्ण है कि यह मनुष्य द्वारा उगाई गई 80 प्रतिशत फसलों का परागण करती है। अनेक किसान और फलों की खेती करने वाले – विशेषतया सेब की फसल उगाने वाले – फसल के पुष्पित होने के समय अधिक परागण के उद्देश्य से शहद की मक्खियों के छत्ते किराये पर लेकर उनका लाभ उठाते हैं।

मधु मक्खियाँ सामाजिक कीट हैं। ये भी चीटियों, बर्रों और दीमकों की भांति हजारों की संख्या में अपनी बस्तियों में रहती हैं। भोजन एकत्रित करने, बच्चे पैदा करने और रक्षा करने के काम अलग-अलग समूहों या जातियों में बंटे होते है। प्रत्येक मधु मक्खी के दो जोड़ी पतले पंख और तीन जोड़ी पैर होते हैं। रानी मक्खी अन्य मक्खियों से बड़ी होती है। वह जीवन भर अण्डे देती रहती है। गर्मी के मौसम में वह औसतन हर मिनट में एक अण्डा देती है। हर बस्ती में सिर्फ एक रानी मक्खी होती है, जो पूर्ण परिपक्व मादा होती है। वह सारी बस्ती की मां होती है। नर



चित्र **345.** मधुमक्खियों के प्रत्येक छत्ते में तीन प्रकार की मधुमक्खियां होती हैं।

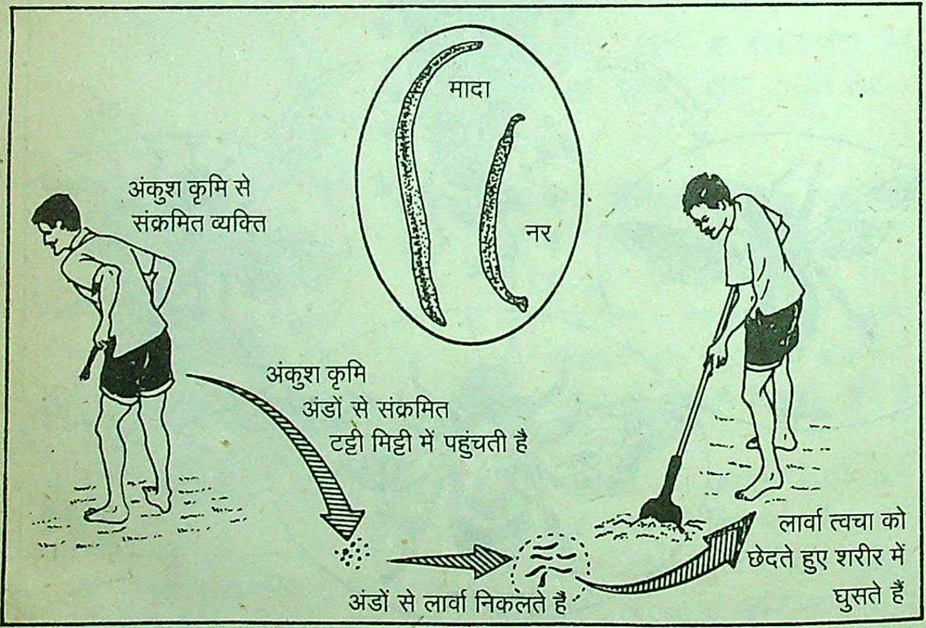
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मक्खियां पुमधुप (drones) कहलाती हैं। इनकी संख्या मादा मक्खियों से कम होती है। पुंमधुप मक्खियाँ रानी मक्खी के साथ सहवास करने के अतिरिक्त अन्य कोई कार्य नहीं करतीं। सहवास का मौसम बीतने के बाद या तो उन्हें छत्ते से भगा दिया जाता है, या श्रमिक मक्खियां उन्हें मार डालती हैं। श्रमिक मक्खियां (workers) अविकसित मादा मक्खियां होती हैं। इनकी संख्या छत्ते की मक्खियों में सबसे अधिक होती है और यही छत्ते का अधिकांश काम करती हैं।

मधु मक्खियों की बस्ती जाड़े के मौसम में उस शहद को खाकर गुजारा करती है, जिसे वह गर्मियों में इकट्ठा करती है। मक्खियाँ झुंड में रहकर और अपने पंखों को फड़फड़ा कर अपना शरीर जाड़े में गर्म बनाए रखती हैं। मधु मक्खियों के पालने की व्यवस्था को मधु वाटिका (apiary) कहते हैं। इसका उद्देश्य शहद और मोम के लिए मक्खियों को पालना होता है।

1386-88. अंकुश कृमि (hookworm) एक छोटा-सा कृमि है, जो मनुष्य की आंत में परजीवी (parasite) के रूप में रहता है। यह कृमि सफेद रंग का, गोल आकार का, और आधे इंच से कम लम्बा होता है। यह आंतों की भीतरी दीवार से खून चूसता है, जिसके फलस्वरूप मनुष्य में गंभीर अल्परक्तता (anaemia) पैदा हो जाती है। अंकुश कृमि त्वचा से होकर मनुष्य के शरीर में प्रवेश करता है। ऐसे स्थान पर, जहाँ पर लोग टट्टी करते हों,



चित्र 346. संक्रमित भूमि पर नंगे पैर घूमने से अंकुश कृमि का संक्रमण होना। सन्निवेश (inset) में नर और मादा अंकुश कृमियों के आवर्धित रूप दर्शाये गये हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

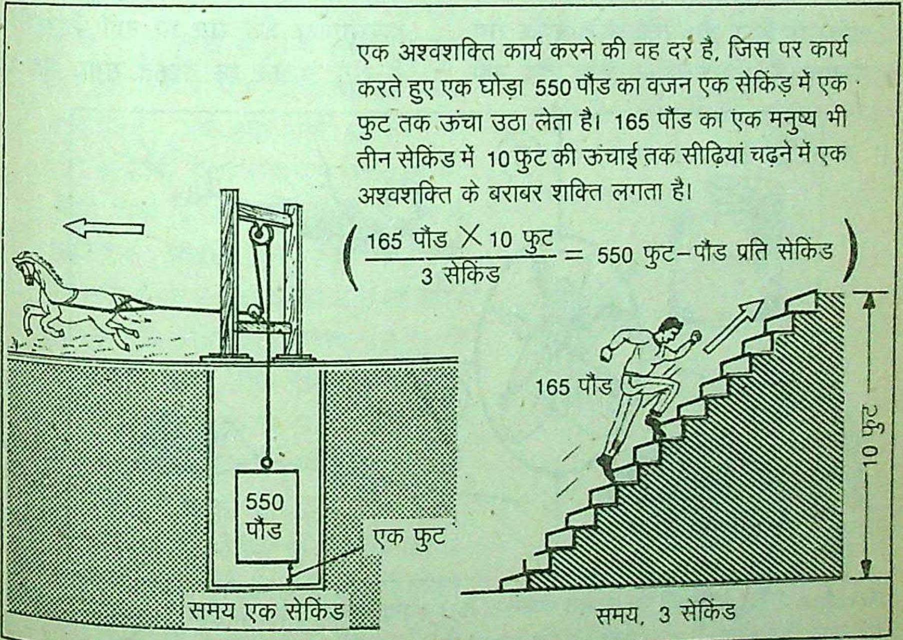
नंगे पैर चलने से इस रोग का संक्रमण हो सकता है।

1389-90. हार्मोन (hormones) अन्तःस्रावी ग्रन्थियों से उत्पन्न होने वाले पदार्थ होते हैं। [*देखिए अन्तःस्रावी ग्रंथियाँ* (glands, endocrine)]

मनुष्य शरीर में पाये जाने वाले दर्जनों होर्मोनों में से कुछ हैं : अग्न्याशय (pancreas) से निकलने वाला इन्सुलिन, थाइरॉयड से निकलने वाला थाइरॉक्सीन, अंडाशयों (ovaries) से निकलने वाले इस्ट्रोजन और प्रोज्स्टरऑन, और अंणकोषों (testes) से निकलने वाला टेस्टोस्टेरॉन। चिकित्सा विज्ञान में हार्मोनों का विशिष्ट स्थान है। ये अनेक रोगों के उपचार में काम आते हैं। इनका प्रयोग गर्भ निरोधक गोलियां (contraceptive pills) बनाने में भी होता है – ये गोलियां मादा होर्मोनों, इस्ट्रोजन और प्रोज्स्टरऑन, के उचित सम्मिश्रण से बनती हैं।

1391-92. अश्वशक्ति (horse power) शक्ति (कार्य करने की दर) की एक इकाई है। एक अश्वशक्ति 550 फुट-पौण्ड कार्य प्रति सेकिण्ड के बराबर होती है। वैद्युत शक्ति के रूप में एक अश्वशक्ति लगभग 746 वॉट के बराबर होती है। शुरू में अश्वशक्ति का अर्थ वजन खींचना आदि भारी कार्य करने की अश्व की क्षमता से था। बाद में भाप इंजन के आविष्कारक, जेम्स वॉट, ने अश्वशक्ति को एक मानक बनाया, जिसके आधार पर किसी इंजन की शक्ति की तुलना सार्थक आधार पर की जा सके।

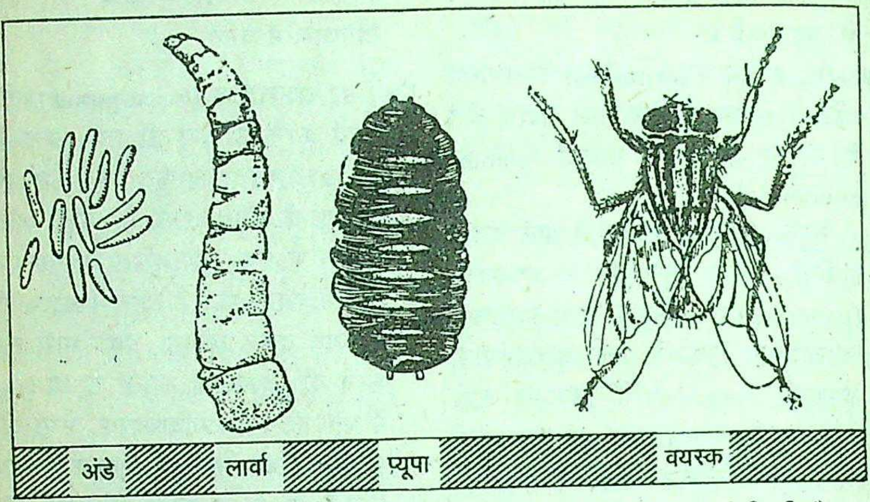
1393. घरेलू मक्खियाँ (house flies) घरों में पाये जाने वाले कीट होते हैं। ये मक्खियाँ संसार में सब स्थानों पर घरों में पाई जाती



चित्र **347.** अश्वशक्ति का अर्थ।

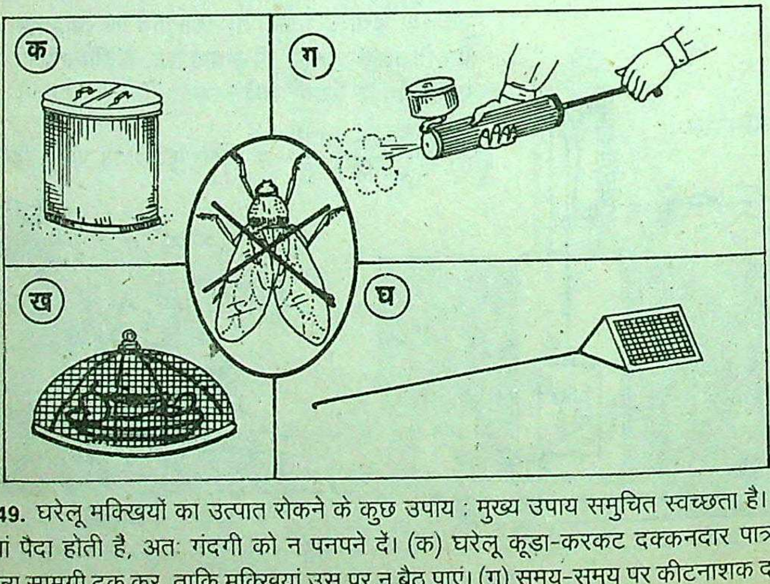
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 348. घरेलू मक्खी का जीवनवृत्त। मक्खी के जीवन का एक संपूर्ण चक्र जलवायु की स्थिति के आधार पर 6 से 32 दिन तक में पूरा हो जाता है। गर्मी और वर्षा के मौसम में जीवन चक्र बहुत शीघ्र पूर्ण हो जाता है।

हैं। ये काटती तो नहीं पर इनके शरीर पर हानिकारक रोगाणु चिपटे होते हैं। भोजन को संदूषित करके ये मियादी बुखार, अतिसार, हैजा और रोहे आदि अनेक रोग फैलाती हैं। ये मलेरिया जैसा रोग नहीं फैला सकतीं क्योंकि ये काटती नहीं; मलेरिया मच्छर फैलते हैं, जो त्वचा को काट सकते हैं। मक्खियां फ्लू, जुकाम और इन्फ्लुएन्जा जैसे रोग भी नहीं फैलातीं – ये रोग खांसते या छींकते समय मुंह या



चित्र 349. घरेलू मक्खियों का उत्पात रोकने के कुछ उपाय : मुख्य उपाय समुचित स्वच्छता है। गंदगी में मक्खियां पैदा होती है, अतः गंदगी को न पनपने दें। (क) घरेलू कूड़ा-करकट दक्कनदार पात्र में रखें। (ख) भोज्य सामग्री ढक कर, ताकि मक्खियां उस पर न बैठ पाएं। (ग) समय-समय पर कीटनाशक दवाओं का छिड़काव और (घ) मक्खी पाश का प्रयोग भी लाभकारी है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

नाक से निकले संदूषित द्रव कणों से फैलते हैं।

1394-98. आर्द्रता (humidity) हवा में उपस्थित जलवाष्प की मात्रा को कहते हैं। एक निश्चित तापमान और दाब पर हवा एक निश्चित मात्रा में जलवाष्प को संभाल सकती है; उससे अधिक जलवाष्प को नहीं संभाल सकतीं। अधिकतम मात्रा में जल वाष्प को धारण करने वाली हवा संतृप्त कहलाती है और उसकी आपेक्षिक आर्द्रता (relative humidity) 100 प्रतिशत होती है। (आपेक्षिक आर्द्रता संतृप्ति का प्रतिशत होती है।) उसी तापमान और दाब पर आधे जलवाष्प धारण करने वाली हवा अर्द्ध संतृप्त (half saturated) कहलाती है और उसकी आपेक्षिक आर्द्रता 50 प्रतिशत होती है।

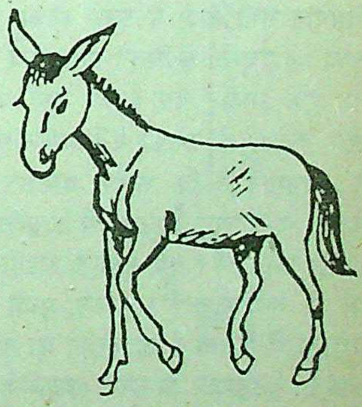
आर्द्रता, आर्द्रतामापी (hygrometer) द्वारा नापी जाती है। गर्म हवा ठंडी हवा की तुलना में अधिक जलवाष्प को संभाल सकती है। जब हवा ठंडी हो जाती है, तो, हालांकि उसमें विद्यमान जलवाष्प की मात्रा पहले जितनी ही रहती है पर उसकी आपेक्षिक आर्द्रता बढ़ जाती है। उस अवस्था में, जब हवा काफी ठंडी हो जाती है, उसकी आपेक्षिक आर्द्रता 100% हो जाती है। आगे और ठंडा होने पर हवा में विद्यमान जलवाष्प जल के रूप में संघनित होने लगता है। ठंडी रात में ओस इसी प्रकार बनती है।

मानसून के मौसम में वर्षा के कारण आर्द्रता सबसे अधिक होती है। इसलिए वर्षा के मौसम में अधिक आर्द्रता के कारण पानी के वाष्पीकरण में रुकावट पड़ती है और गीले कपड़े आसानी से नहीं सूखते।

[*आर्द्रतामापी (hygrometer), ओस (dew), कोहरा (fog), वाष्पीकरण (evaporation) भी देखिए*]

1399. ह्युमस (humus) भूमि में विद्यमान अपघटित पादप और जन्तु पदार्थों को कहते हैं। इसका महत्व इसलिए है कि इसमें पौधों की वृद्धि के लिए जरुरी तत्व काफी मात्रा में होते हैं। ह्युमस भूमि की पानी धारण करने की क्षमता भी बढ़ाता है। ह्युमस की उपस्थिति से पौधे सूखे का शिकार नहीं बन पाते, उर्वरकों का निक्षालन (leaching) रुकता है, और मिट्टी का कटाव भी नहीं होता।

1400. संकर (hybrid) ऐसे पौधों या जन्तुओं को कहते हैं जिनके जनक (माता-पिता) दो पृथक-पृथक नस्लों या जातियों के हों। संकर प्रकृति में निरंतर उत्पन्न होते रहते हैं। पादप और जन्तु प्रजनक (breeders) भी प्रयोगों के माध्यम से संकर तैयार करते रहते हैं। कुछ संकर प्रजनन नहीं कर सकते। गधे और घोड़ी से उत्पन्न संकर, खच्चर (mule) बन्ध्य (sterile) होता है।



चित्र 350. खच्चर–एक ठेठ संकर। खच्चर बन्ध्य होता है, अर्थात वह प्रजनन नहीं कर सकता।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

संकर इसलिए महत्वपूर्ण हैं क्योंकि वे अपने पूवर्जों के अपेक्षा अधिक शक्तिशाली, आकार में बड़े और कभी-कभी अधिक उर्वर हो सकते हैं। उदाहरण के लिए खच्चर भारी काम के लिए एक अच्छा जानवर है क्योंकि उसमें घोड़े जैसी ताकत और गधे जैसे सहिष्णुता और दृढ़ता होती है। साथ ही खच्चर में गधे और घोड़े की तुलना में रोग निरोधक क्षमता भी कहीं अधिक होती है।

1401. हाइड्रोकार्बन (hydrocarbon) कार्बन और हाइड्रोजन के यौगिकों को कहते हैं। हाइड्रोकार्बन गैस, द्रव या ठोस हो सकते हैं। इन्हें ईंधन के रूप में और उद्योगों में अनेक प्रयोजनों के लिए इस्तेमाल किया जाता है। वैज्ञानिकों को एक लाख से भी अधिक हाइड्रोकार्बनों का ज्ञान है। कुछ महत्वपूर्ण हाइड्रोकार्बन हैं : मीथेन, ईथेन, प्रोपेन, एथिलीन, ऐसीटिलीन, बेन्जीन, आदि। घरेलू खाना पकाने की गैस भी हाइड्रोकार्बनों का मिश्रण होती है। [*देखिए* LP गैस (LP gas)]

1402-11. हाइड्रोजन (hydrogen) ब्रह्माण्ड में विद्यमान सभी तत्वों में सबसे हल्का और सर्वाधिक प्रचुरता में मिलने वाला तत्व है। यह एक रंगहीन गैस है जो सभी पौधों और जन्तुओं के ऊतकों में विद्यमान होती है। अनुमान है कि सम्पूर्ण ब्रह्माण्ड में जितने भी परमाणु है, उनमें से 90 प्रतिशत हाइड्रोजन के हैं। सूर्य मुख्यतः हाइड्रोजन का ही बना हुआ है। लेकिन, पृथ्वी पर प्रचुरता के हिसाब से हाइड्रोजन का नम्बर 9वां है। हाइड्रोजन की खोज 1776 में हेनरी कैवेन्डिश ने की थी। लैवोइज़र ने इसे हाइड्रोजन नाम दिया।

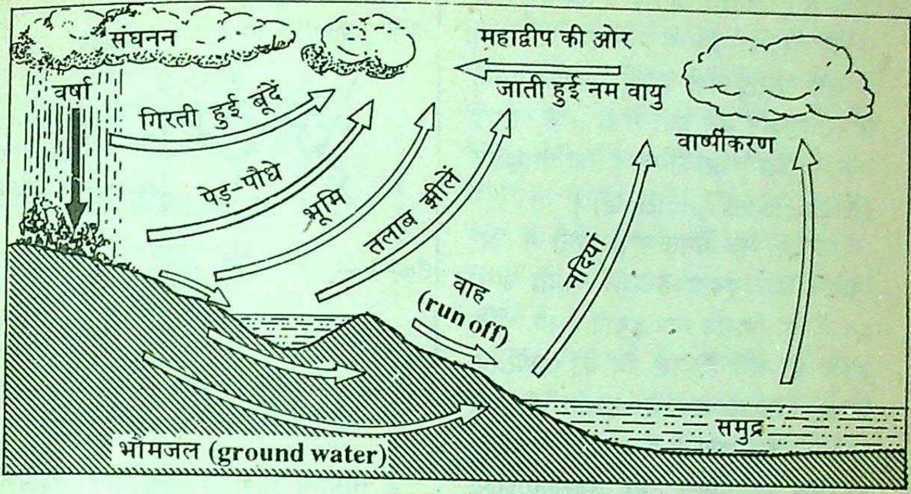
हाइड्रोजन तीन रूपों या समस्थानिक (isotopic) प्रकारों में मिलती है : (1) हाइड्रोजन के 99.98% परमाणु सामान्य हाइड्रोजन या प्रोटियम के रूप में पाए जाते हैं। इनके नाभिक में एक प्रोटोन होता है और कोई न्यूट्रॉन नहीं होता। इस परमाणु में केवल एक इलेक्ट्रॉन होता है जो नाभिक के चतुर्दिक चक्कर लगाता है। (2) भारी हाइड्रोजन या ड्यूटीरियम के नाभिक में एक प्रोटोन और एक न्यूट्रॉन होता है। यह प्रोटियम से दो गुना वजनी होती है। गुरु जल (heavy water) वह पानी होता है जिसमें प्रोटियम के स्थान पर ड्यूटीरियम विद्यमान होता है। ड्यूटीरियम की खोज 1932 में हैरोल्ड सी० यूरे ने की थी। (3) ट्रीशियम के नाभिक में एक प्रोटोन और दो न्यूट्रॉन होते हैं। यह प्रोटियम की तुलना में तीन गुना वजनी होती है। यह प्रकृति में नहीं के बराबर पाया जाता है। लेकिन परमाणु रिऐक्टर में इसे आसानी से बनाया जा सकता है। ट्रीशियम रेडियोसक्रिय होता है।

रासायनिक भाषा में सामान्य हाइड्रोजन या प्रोटियम को H^1, ड्यूटीरियम को H^2 या D और ट्रीशियम को H^3 या T लिखा जाता है। [हाइड्रोजन बम (bomb, hydrogen) *भी देखिए*]

1412. जल विज्ञान (hydrology) विज्ञान की उस शाखा का नाम है जो पृथ्वी पर जल की उत्पत्ति, परिसंचरण, वितरण, गुणों और पर्यावरण के साथ उसकी अभिक्रिया का अध्ययन करती है। प्रकृति में सूर्य की ऊष्मा और पृथ्वी के गुरुत्व के बल पर जल का

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

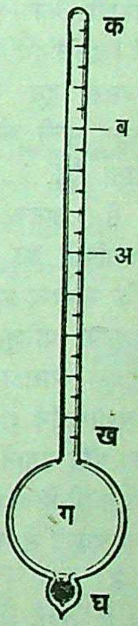


चित्र 351. पृथ्वी पर सतत चल रहा जल चक्र।

एक परिसंचरण चक्र निरन्तर चलता रहता है। इसे जल-चक्र कहते हैं। जीवों और जलवायु के लिए इसका बड़ा महत्व है।

1413. उत्प्लव-घनत्वमापी (hydrometer) द्रवों का घनत्व नापने का एक उपकरण होता है। परिभाषानुसार घनत्व किसी द्रव के एकक आयतन (unit volume) का द्रव्यमान (mass) होता है : मीट्रिक यूनिटों में इसे किलोग्राम प्रति घन मीटर (kg/m^3) में व्यक्त किया जाता है। आपेक्षिक घनत्व (relative density) या विशिष्ट गुरुत्व (specific gravity) किसी पदार्थ के घनत्व और जल के घनत्व के बीच अनुपात को कहते हैं।

सबसे साधारण प्रकार के उत्प्लव घनत्वमापी में कांच की एक पतली नली *क ख* होती है, जिसके नीचे के सिरे पर *ग* और *घ* दो गोले होते हैं। *घ* को भारी कर दिया जाता है ताकि उपकरण द्रव में खड़ा (upright) तैरता रहे। आर्कमिडीज़ के सिद्धान्त के अनुसार यदि कोई वस्तु द्रव में तैरती है, तो उसका भार उसके द्वारा विस्थापित द्रव के भार के बराबर



चित्र 352. उत्पलव घनत्वमापी – स्पष्टीकरण विषय-विवरण में देखें।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

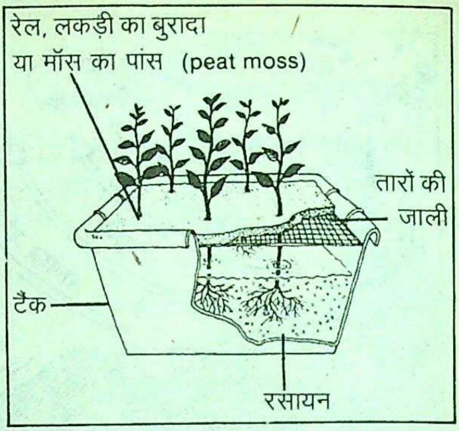
होता है। इसलिए उत्प्लव-घनत्वमापी इस प्रकार तैरता है कि वह अधिक घने द्रवों में कम गहराई तक डूबता है और, इसके विपरीत, कम घने द्रवों में अधिक गहराई तक। [*देखिए आर्कमिडीज़* का सिद्धान्त (Archimedes' principle)]

यदि उत्प्लव घनत्वमापी पानी में '*अ*' निशान तक डूबता है और किसी अन्य द्रव में '*ब*' निशान तक डूबता है तो, चूंकि *अ*, *ब* के नीचे है, उस द्रव का आपेक्षिक घनत्व 1.00 से कम है, अर्थात वह द्रव पानी से कम घना है। व्यवहार में *क ख* पर एक अंशांकित स्केल (graduated scale) लगा दिया जाता है और द्रव की सतह के सामने वाला पाठ्यांक (reading) उस द्रव का घनत्व होता है, जिसमें उत्प्लव-घनत्वमापी तैराया गया हो। रोजमर्रा के जीवन में काम आने वाले उत्प्लव-घनत्वमापी का एक उदाहरण लैक्टोमीटर है। इससे दूध का घनत्व नापा जाता है जिससे दूध की क्वालिटी, विशेषकर, उसमें पानी की मिलावट का पता लग जाता है।

उद्योगों में अनेक प्रकार के उत्प्लव-घनत्वमापियों का व्यापक प्रयोग होता है क्योंकि सामान्य प्रयोजनों के लिए उनकी नाप काफी परिशुद्ध और उनका प्रयोग अपेक्षाकृत आसान होता है।

1414. पादप जल-सम्वर्धन (hydroponics) मिट्टी के बिना पौधे उगाने की एक विधि है। इस विधि में पौधों के विकास के लिए उनको खनिज लवणों से समृद्ध जल प्रदान किया जता है।

इस विधि से उगाये गये पौधे सामान्य पौधों से ज्यादा मजबूत होते हैं क्योंकि



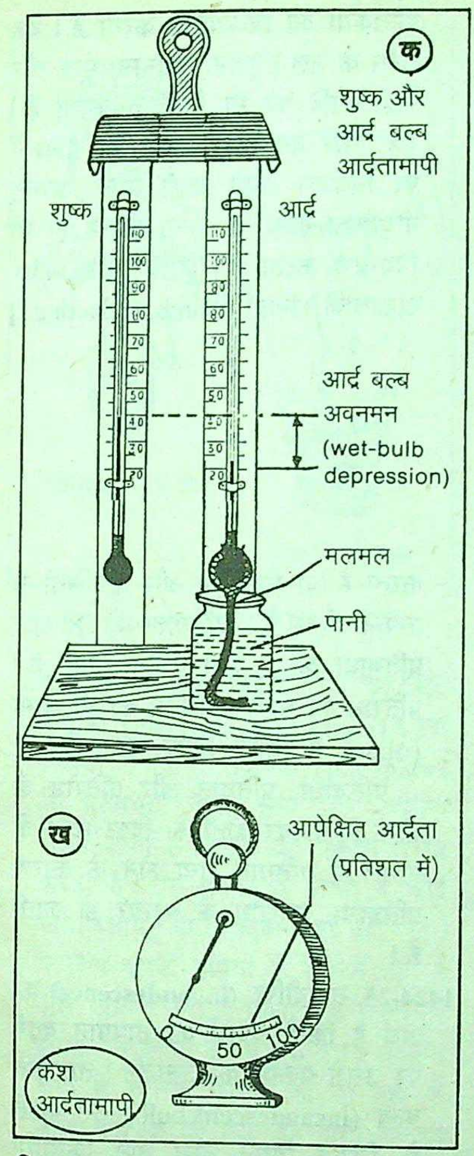
चित्र **353.** पादप जल सम्बर्धन

वे सामान्य मिट्टी से होने वाले संक्रमणों और कीटों से मुक्त रहते हैं।

1415-18. आर्द्रतामापी (hygrometer) उस उपकरण का नाम है जिससे वायुमंडल की आर्द्रता नापी जाती है। यह बताता है कि हवा शुष्क है या नम। मौसम की भविष्यवाणी करने और वातानुकूल इकाइयों में आर्द्रतामापी का विशेष प्रयोग किया जाता है। प्रयोगशाला में साधारणतः इस्तेमाल होने वाला आर्द्रतामापी शुष्क और आर्द्र बल्ब आर्द्रतामापी होता है। इसे साइक्रोमीटर (psychrometer) भी कहते हैं। इसमें दो थर्मामीटर अगल-बगल लगे होते हैं। इनमें से एक सामान्य (या शुष्क बल्ब) थर्मामीटर होता है जो हवा का तापमान नापता है। दूसरे थर्मामीटर का बल्ब मलमल के गीले कपड़े से ढका रहता है, इस थर्मामीटर पर इंगित तापमान शुष्क बल्ब वाले थर्मामीटर के तापमान से कुछ कम होता है क्योंकि कपड़े से नमी वाष्पित होती रहती है। हवा जितनी शुष्क होती है वाष्पीकरण उतना ही द्रुत होता है, अतः आर्द्र बल्ब का तापमान नम दिन की अपेक्षा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **354.** आर्द्रतामापी (क) आर्द्र और शुष्क बल्ब आर्द्रतामापी (ख) केश आर्द्रतामापी।

शुष्क दिन में कम होता है। यदि हवा नम हो (अर्थात् आपेक्षिक आर्द्रता अधिक हो), तो शुष्क और आर्द बल्बों के पाठ्यांकों के बीच अन्तर थोड़ा ही होगा क्योंकि ऐसे मौसम में वाष्पीकरण बहुत ही थोड़ा होगा। यदि आपेक्षिक आर्द्रता 100 प्रतिशत हो, तो जल का वाष्पीकरण बिल्कुल नहीं होगा और शुष्क और आर्द्र बल्बों के पाठ्यांक बराबर होंगे। इस प्रकार शुष्क और आर्द पाठ्यांकों की जानकारी के आधार पर अपेक्षिक आर्द्रता निकाली जा सकती है।

घरेलू प्रयोजनों में आमतौर पर केश आर्द्रतामापी (hair hygrometer) का प्रयोग किया जाता है। यह बाल आदि जैविक तन्तुओं (organic fibres) के नम वातावरण में सिकुड़ने के गुण के आधार पर काम करता है। इसमें आपेक्षिक आर्द्रता घड़ी की सुई जैसी एक सुई द्वारा एक डायल पर दर्शाई जाती है। यह आर्द्रतामापी शुष्क और आर्द्र बल्ब आर्द्रतामापी की तुलना में कम परिशुद्ध होता है और समय बीतने के साथ-साथ इसकी परिशुद्धता कम होने लगती है।

1419-20. दीर्घदृष्टि (hypermetropia) वह दृष्टिदोष है जिसमें आंख के गोले की लम्बाई सामान्य से कम होती है, जिसके फलस्वरूप बिम्ब रेटिना (दृष्टिपल) के पीछे

चित्र **355.** दीर्घ दृष्टि से ग्रस्त व्यक्ति। पुस्तक को साफ देखने के लिए वह उसे दूरी पर रखता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बनता है। इस खराबी को उत्तल (convex) लेन्सों की सहायता से दूर किया जा सकता है। [देखिए आंख (eye), लेन्स (lens)]

1421. अधश्चेतक (hypothalamus) मस्तिष्क की निचली सतह पर विद्यमान एक भाग है। यह पीयूष्रिका ग्रन्थि (pituitary gland) के ठीक ऊपर स्थित होता है और दबाव व आवेगों के प्रति शरीर की प्रतिक्रिया को विनियमित करता है। यह शरीर के जल संतुलन, तापमान, भूख और निद्रा आदि को भी नियंत्रित करता है। यह शरीर की सभी अन्तःस्रावी ग्रन्थियों पर नियंत्रण रखने वाली ग्रन्थि, अर्थात् पीयूषिका ग्रन्थि, के क्रिया-कलाप का भी नियन्त्रण करता है। [देखिए चित्र 416, अन्तःस्रावी ग्रन्थियां (glands, endocrine)]

1422. इल्मेनाइट (ilmenite) टिटेनियम का एक अयस्क (ore) है जिसमें टिटेनियम, लोहा और आक्सीजन से युक्त होता है। इसका प्रयोग मुख्यतः टिटेनियम डाइआक्साइड के उत्पादन में किया जाता है; टिटेनियम डाइआक्साइड पुनः रबर, प्लास्टिक, और रसायन रोधी पेंटों में काम आने वाला सफेद रंजक (pigment), बनाने में प्रयुक्त होता है। यह पारदर्शी मणि-पत्थरों (transparent gemstones) और विभिन्न अम्लरोधी मिश्रातुओं (acid-resistant alloys) के निर्माण में भी प्रयुक्त होता है।

1423. प्रतिबाधा (impedance) का अर्थ है किसी विद्युत् परिपथ द्वारा प्रत्यावर्ती धारा (a.c.) के प्रवाह में उत्पन्न की गई संपूर्ण बाधा। दिष्ट धारा (d.c.) के मामले में परिपथ द्वारा दी गई सम्पूर्ण बाधा प्रतिरोध (resistance) कहलाती है; किन्तु प्रत्यावर्ती धारा के मामले में परिपथ, प्रतिरोध के अतिरिक्त प्रतिघात (reactance) भी उत्पन्न करता है जो संधारित्रों और कुंडलियों से उत्पन्न होता है। प्रतिघात को X और प्रतिबाधा को Z द्वारा दर्शाया जाता है। प्रतिरोध की भांति प्रतिबाधा को भी ओमों (ohms) में व्यक्त किया जाता है।

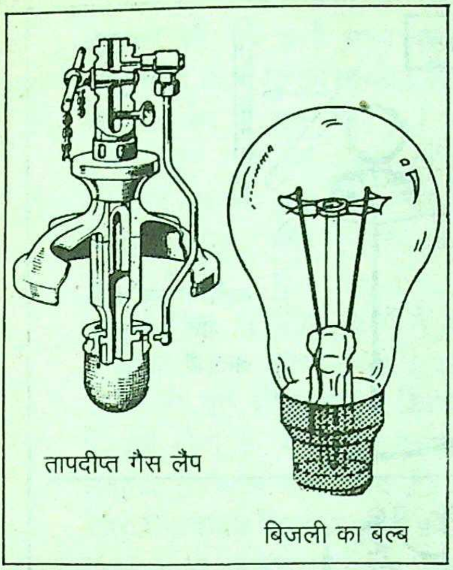
प्रतिबाधा, प्रतिधात और प्रतिरोध के योग के बराबर होती है; दिष्ट धारा के मामले में प्रतिघात शून्य होने के कारण प्रतिबाधा, प्रतिरोध के बराबर हो जाती है।

1424-25. तापदीप्ति (incandescence) का अर्थ है किसी पदार्थ का तापमान बढ़ने पर उससे प्रकाश का उत्सर्जन। तापदीप्त बल्ब (incandescent bulb) उसे कहते हैं, जिसमें विद्युत् द्वारा तप्त फिलामेंट (filament) प्रकाश उत्सर्जित करता है।

तापदीप्ति के अतिरिक्त विद्युत् द्वारा प्रकाश उत्पन्न करने के दो और प्रमुख उपाय हैं : (क) किसी गैस या वाष्प (vapour) में वैद्युत विसर्जन (electric discharge) जैसे घरेलू फ्लोरेसेंट ट्यूब, सोडियम वेपर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



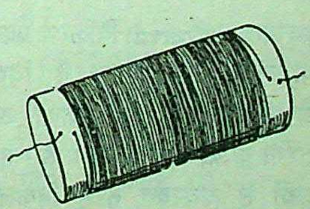
चित्र 356. तापदीप्ति के दो उदाहरण।

लैम्प, नियान लाइट आदि, और (ख) वैद्युत संदीप्ति (electroluminescence)। इस प्रक्रिया में किसी संदीपक (phosphor) को प्रत्यावर्ती वैद्युत क्षेत्र द्वारा उत्प्रेरित किया जाता है जिससे वह प्रकाश उत्पन्न करता है। इस प्रकार के लैम्पों में कोई गर्म फिलामेंट था धात्विक वाष्प नहीं होते। ये लैम्प चपटी पट्टियों के रूप में होते हैं और अन्ततः विद्युत प्रकाश के महत्वपूर्ण स्त्रोत बन सकते हैं। प्रत्येक वैद्युत संदीप्ति लैम्प में चालक पदार्थों की दो तहों के बीच संदीपक की एक तह होती है–जब लैम्प को प्रत्यावर्ती धारा (AC) से जोड़ा जाता है तो संदीपक चमक उठाता है और प्रकाश देने लगता है।

1426-27. प्रेरण (induction) का अर्थ है किसी आवेशित या चुम्बकित वस्तु द्वारा किसी दूसरी वस्तु को आवेशित या चुम्बकित करना जबकि दोनों एक दूसरे को स्पर्श न कर रही हों। प्रेरण तीन प्रकार का हो सकता है : (i) स्थिरवैद्युत (electrostatic), (ii) चुम्बकीय (magnetic), और (iii) विद्युतचुम्बकीय। स्थिर वैद्युत प्रेरण में, यदि कोई वैद्युत आवेशित छड़ किसी उदासीन पदार्थ के निकट लाई जाय तो उदासीन पदार्थ का वह पार्श्व, जो छड़ के निकट होता है, विपरीत आवेश धारण कर लेता है। जब आवेशित छड़ वहाँ से हटा ली जाती है, तो वह पदार्थ पुनः उदासीन हो जाता है। इसी प्रकार चुम्बकीय प्रेरण में यदि कोई चुम्बक किसी ऐसे गैर-चुम्बकित पदार्थ के पास लाया जाता है, जो चुम्बकित होने की क्षमता रखता हो, तो वह पदार्थ प्रेरण के फलस्वरूप अस्थायी चुम्बक बन जाता है।

विद्युत्चुम्बकीय प्रेरण का अर्थ है किसी विद्युत् धारा के निकट चुम्बकीय क्षेत्र का बनना। यदि विद्युत् धारा युक्त तार को किसी लोहे की छड़ के पास लाया जाए तो जब तक विद्युत् धारा प्रवाहित होती रहेगी, लोहे की छड़ चुम्बकित बनी रहेगी।

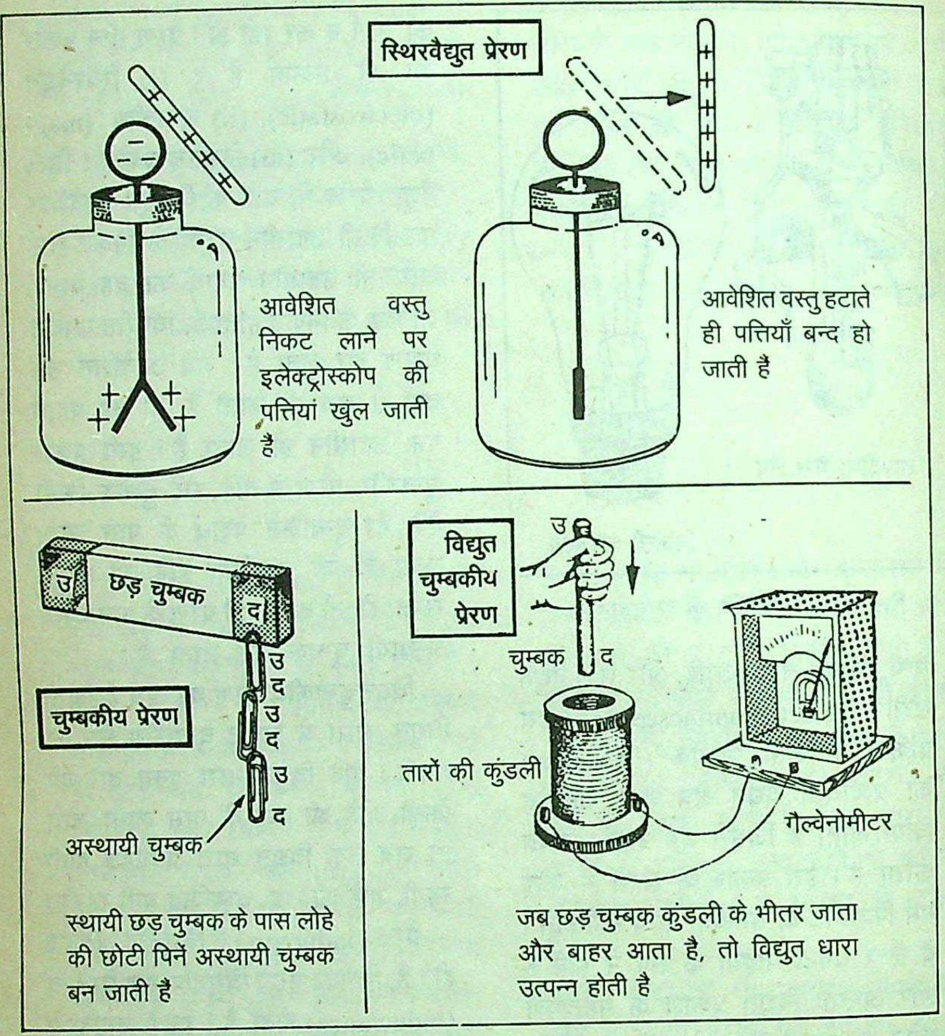
प्रेरक (inductors) वे विद्युतीय अवयव होते हैं, जिनका मुख्य विद्युतीय गुण प्रेरकत्व (inductance) होता है। इनके उदाहरण हैं कुड़लियां (coils) और ट्रांसफार्मर।



चित्र 357. कुंडली : इलेक्ट्रानिक परिपथों में प्रेरक के रूप में प्रायः ऐसी कुंडलियों का इस्तेमाल किया जाता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 358. तीन प्रकार का प्रेरण।

1428-30. अवरक्त (infrared) विकिरण प्रकाश जैसा एक अदृश्य विकिरण होता है। विद्युत् चुम्बकीय स्पेक्ट्रम में यह प्रकाश और रेडियो तरंगों के बीच पाया जाता है। सभी गर्म पदार्थों से अवरक्त तरंगें निकलती हैं और ये तरंगें जिन पदार्थों से टकराती हैं, उनमें ऊष्मा पैदा करती हैं। पृथ्वी सूर्य के अवरक्त विकिरण से गर्म होती है। अवरक्त लैम्पों का प्रयोग पेंटों (paints) को सुखाने और डाक्टरों द्वारा निर्दिष्ट ऊष्मा-उपचार के लिए किया जाता है। [*देखिए* विद्युत् चुम्बकीय तरंगें (waves, electromagnetic)]

अवरक्त विकिरण की खोज अंग्रेज खगोल वैज्ञानिक विलियम हर्शेल ने सौर स्पेक्ट्रम में विभिन्न रंग के प्रकाशों के

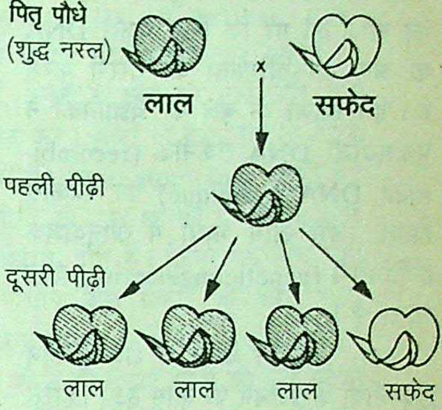
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तापमान की नाप करते समय की थी। उसने पाया कि सर्वाधिक तापमान स्पेक्ट्रम के लाल छोर के जरा आगे था। ऊष्मा उत्पन्न करने वाले इस अदृश्य विकिरण को उसने अवरक्त (infrared) नाम दिया, जिसका अर्थ है "लाल के नीचे" (infra = नीचे)।

सूर्य ग्रहण को नंगी आंखों से देखने से आंखों को जो क्षति पहुँचती है उसका कारण भी सूर्य की अवरक्त किरणें ही हैं। सूर्य ग्रहण के दौरान दृश्य प्रकाश तो अवरुद्ध हो जाता है पर सूर्य की ओर देखने से अवरक्त किरणें आंख के फोविया (fovea) पर केन्द्रित हो जाती हैं और अवरक्त किरणों की ऊष्मा से फोविया जल जाता है। सामान्यतः तेज प्रकाश के कारण हम सूर्य की ओर सीधे नहीं देख पाते। इसलिए अवरक्त किरणें हमारी आंख के फोविया पर केन्द्रित नहीं हो पातीं और हमारी आंखों को क्षति नहीं पहुँच पाती।

1431-36. वंशागति (inheritance) या आनुवंशिकता (heredity) का अर्थ है मां-बाप के विशेषकों (traits) का उनके बच्चों को प्राप्त होना। आनुवंशिकता के नैसर्गिक नियम के कारण ही किसी पौधे या जन्तु की एक पीढ़ी उसकी पिछली पीढ़ी से मिलती-जुलती होती है। मुर्गी के अंडों से चूजे पैदा होते हैं और बड़े होकर मुर्गियां बनते हैं और मनुष्यों से मनुष्य के बच्चे पैदा होते हैं जो बड़े होकर वयस्क स्त्री-पुरुष बनते हैं। इस मोटी सी बात की गहराई में जाएं तो हम पायेंगे कि मोटी मुर्गियों के बच्चे भी मोटे होते हैं और, इसी प्रकार, गोरे मनुष्यों के बच्चे



चित्र 359. मेंडल द्वारा किए गए आनुवंशिकता के आरम्भिक प्रयोगों में से एक। इसमें लाल और सफेद फूलों वाले मटर के पौधों का समागम आगामी पीढ़ियों में फूलों के रंगों की वंशागति देखने के लिए किया गया है।

गोरे होते हैं, आदि। किन्तु सभी वंशानुगत विशेषक इतने स्पष्ट नहीं होते; जैसे, वर्णान्ध (colour blind) लोगों के सभी बच्चे वर्णान्ध नहीं होते, और मधुमेह जैसे रोगों की वंशागति काफी जटिल है।

हाल के वर्षों में हुई कृषि की उन्नति बहुत हद तक वंशागति संबंधी खोजों पर आधारित है। उदाहरणार्थ मजबूत, रोग प्रतिरोधी और भरपूर संकर मक्के का विकास आर्थिक दृष्टि से बहुत महत्वपूर्ण है।

आनुवंशिकता का वास्तविक वैज्ञानिक अध्ययन करने वाला पहला व्यक्ति आस्ट्रियाई साधु ग्रेगर मेण्डल था। इसके बाद अनेक लोगों का ध्यान इस ओर गया और अब आनुवंशिकता स्वयं एक विशाल विज्ञान बन गया है। 1960 के दशक के बाद आनुवंशिक अनुसंधान दो अलग-अलग क्षेत्रों में होता रहा है। अधिकांश अनुसंधान

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

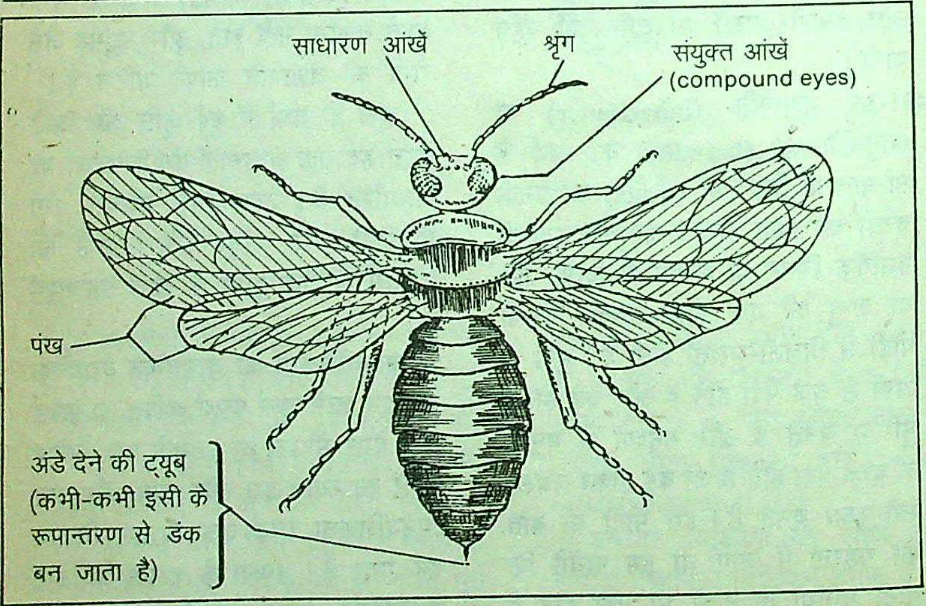
कार्य आणविक स्तर पर हुआ – इस बात की खोज की गई कि किस प्रकार DNA के अणु आनुवंशिकता को धारण करते हैं। इन खोजों के बल पर वैज्ञानिकों ने पुनःसंयोजी DNA तकनीक (recombinant DNA technique) का विकास किया, जिसे आम भाषा में आनुवंशिक इंजीनियरी (genetic engineering) कहा जाता है।

गहन अध्ययन के दूसरे क्षेत्र में चुने हुये जीवों के प्रजनन पर काम हुआ। हरित क्रान्ति के परिणाम पादप-जीन-वैज्ञानिकों के अध्ययन कार्यों से ही संभव हो सके हैं। उनके प्रयासों से अधिक उपज देने वाले उन्नत नस्ल के गेहूँ और चावल के बीजों का विकास हो पाया।

एक अन्य प्रकार के प्रजनन प्रयोग पुंजन (cloning) या जीवों की आनुवंशिक दृष्टि से समतुल्य प्रतिकृतियां तैयार करने की दिशा में किये गये। मेंढक की एक काय कोशिका से केन्द्रक (nucleus) लेकर वैज्ञानिक ऐसे अनेक सामान्य मेंढक पैदा करने में सफल हो चुके हैं जो आनुवंशिक दृष्टि से उस मेंढक के समतुल्य हो जिसके शरीर से वह केन्द्रक लिया गया था।

यद्यपि अभी इसे व्यावहारिक रूप से अमल में नहीं लाया गया है, किन्तु प्राणी पुंजन के सिद्धान्त का प्रयोग करके अनगिनत संख्या में अच्छी नस्ल के चुने हुये पशु पैदा किये जा सकते हैं। इसमें परम्परागत ढंग से नस्ल सुधारने हेतु इस्तेमाल की जाने वाली प्रजनन विधियों का, जो गुणसूत्रों के संयोगिक सलंयन (chance fusion) पर निर्भर होती हैं सहारा नहीं लिया जाता। [*देखिए* गुणसूत्र (chromosome), DNA, जीन (genes)]

1437-45. कीट (insect) संवर्ग, जन्तु जगत का विशालतम् संवर्ग है। यह अकशेरूकी



चित्र 360. एक प्रारूपी कीट–इसके 3 जोड़ी पैर और एक या दो जोड़ी पंख होते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जीवों के संधिपाद संघ का सदस्य है। खटमल, भृंग (beetles), मक्खियाँ, चीटियां, टिड्डे, शलभ (moths) और दीमक कीटों के कुछ उदाहरण हैं। अब तक वैज्ञानिकों द्वारा लगभग बीस लाख प्रकार के कीटों का वर्णन किया जा चुका है। प्रत्येक कीट के 6 पैर और दो स्पृशिकाएं (feelers) या श्रृंग (antennae) होते हैं। कीटों का जोड़दार शरीर तीन स्पष्ट खण्डों में विभक्त होता है : सिर, वक्ष और उदर। मकड़ियां, चीचड़ (ticks), बरुथी (mites), बिच्छू, कनखजूरे, और सहस्रपाद (millipedes) यद्यपि कीटों से सम्बन्धित हैं, किन्तु कीट नहीं हैं क्योंकि इनमें से किसी में भी कीटों के सब गुण नहीं होते। [*देखिए* संधिपाद जीव (arthropods), अकशेरूकी एवं कशेरूकी (invertebrates and vertebrates)]

कीटों की आंखें दो प्रकार की होती हैं। लगभग सभी कीटों के दो बाहर उभरी हुई संयुक्त आंखें (compound eyes) होती हैं और तीन साधारण आंखें । प्रत्येक संयुक्त आंख में अनेक 6 पार्श्व वाले फलक (facets) एक साथ जुड़े होते हैं। चूंकि हर फलक से एक-एक बिम्ब बनता है, अतः कीट एक ही समय में किसी वस्तु के अनेक अलग-अलग बिम्ब देख सकता है। इस बहुचित्री दृष्टि के कारण कीट गतिशीलता को एकदम पहचान लेते हैं।

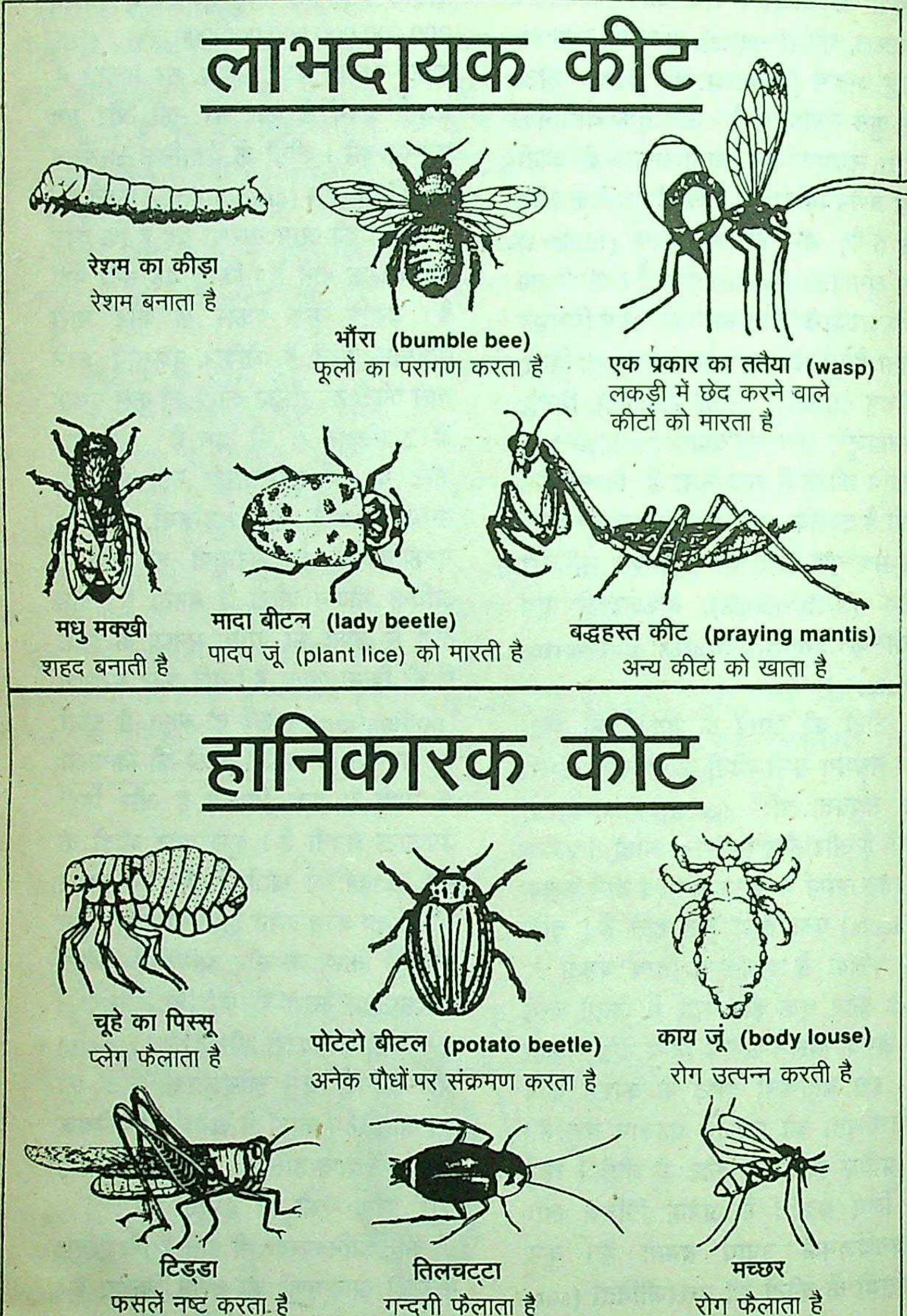
प्रत्येक किस्म के कीट के जीवित रहने के लिए प्रकृति ने अनेक विचित्र और आश्चर्यजनक उपाय बनाये हैं। कुछ जातियों के कीटों की उत्तरजीविता (survival) का राज़ यह है कि उनके अंडे बेशुमार होते हैं। उदाहरण के लिए, घरेलू मक्खियों का एक जोड़ा 6 महीने में लगभग 200,000,000,000,000,000,000 (200 हजार खरब) बच्चे उत्पन्न कर सकता है, बशर्ते, उनमें से कोई मरे नहीं और सब प्रजनन करें। कीटों के वैज्ञानिक अध्ययन को कीटविज्ञान (entomology) कहते हैं।

लोगों की आम धारणा यह है कि कीट हानिकारक होते हैं। किन्तु यह सत्य नहीं है। यद्यपि कुछ प्रकार के कीट भारी नुकसान करते हैं, लेकिन नुकसान करने वाले कीटों की संख्या कीटों की कुल संख्या के 2 प्रतिशत से भी कम है। अधिकांश कीट या तो हानिकारक नहीं होते या उपयोगी होते हैं। मछलियों, पक्षियों, एम्फीबियनों और सरीसृपों का आधे से अधिक भोजन कीटों से बनता है। कुछ देशों में कीटों का प्रयोग मनुष्य के खाद्य में भी किया जाता है। यदि कीट परागण (pollination) न करें तो बहुत से पौधों का सफाया हो जाये। कीटों की क्रियाओं से मिट्टी में हवा मिलती है और मिट्टी उपजाऊ बनती है। कुछ कीट जीवों के मृत ऊतकों को खाते हैं और इस प्रकार सफाई का काम करते हैं। इसी प्रकार कुछ शिकारी किस्म के कीट हानिकारक कीटों का सफाया करते हैं, जैसे ड्रैगनफ्लाई – एक बड़ा, लाभकारी कीट दंशकों (gnats) और मच्छरों जैसे हानिकारक कीटों को खा जाता है। कीटों से अनेक वाणिज्यिक पदार्थ भी प्राप्त होते हैं। शहद, मोम, रेशम और लाख ऐसी ही वस्तुएं हैं।

कीट हानिकारक भी होते हैं। बाइबिल में टिड्डी आक्रमणों का वर्णन मिलता है। प्रतिवर्ष कीटों से करोड़ों डॉलर के समतुल्य क्षति होती है। कीट बीमारियां फैलाते हैं

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 361. कीट और मनुष्य। 98% से अधिक कीट या तो हानिकर नहीं होते या लाभप्रद होते हैं। 2% से भी कम कीट हानिकर होते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

और मकान, कपड़ों और खाद्य पदार्थों को नुकसान पहुंचाते हैं।

कुछ कीट बहुत विचित्र होते हैं। दो पौंड से भी अधिक वजन वाला अफ्रीका का गोलियथ बीटल संसार का सबसे भारी कीट है। उत्तरी अमरीका का एक बड़ा कीट, सिकाडा, 17 वर्षीय टिड्डा कहलता है, क्योंकि इस कीट के बच्चों को पूर्ण विकसित होने में 17 वर्ष लग जाते हैं। सम्भवतः यह विश्व का सबसे दीर्घ जीवी कीट है।

1446-47. कीटनाशी (insecticide) उन पदार्थों को कहते हैं जो अपनी रासायनिक क्रिया से कीटों को मार देते हैं।

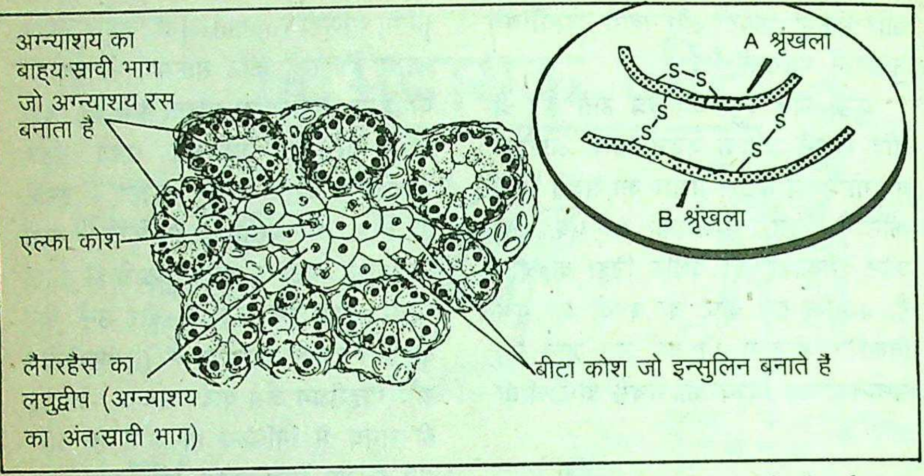
कीटनाशी, प्रतिकर्षियों (repellents) से भिन्न होते हैं। प्रतिकर्षी, जैसे सिट्रोनेला और क्रियोसोट, कीटों को दूर भगाते हैं, मारते नहीं। कीटनाशी एक प्रकार के मारकनाशी (pesticides) होते हैं। मारकनाशियों के अन्य प्रकार हैं: शाकनाशी (herbicides), जो खर-पतवार का नाश करते हैं, और कवकनाशी (fungicides), जो कवकों का नाश करते हैं।

कीटनाशी भी कई प्रकार के होते हैं जैसे भोज्य कीटनाशी (stomach insecticides), स्पर्श कीटनाशी (contact insecticides) और धूमक कीटनाशी (fumigants) या कीटनाशी गैसें। भोज्य कीटनाशियों को जब पौधों या कपड़ों पर छिड़का जाता है तो कीट अपने भोज्य पदार्थ के साथ इन्हें भी खा जाते हैं और मर जाते हैं। इन कीटनाशियों का प्रयोग मुख्यतः चबाने वाले कीटों [जैसे, इल्लियों (caterpillars)] और चूसने वाले कीटों [जैसे, एफिडों (aphids)] के विरुद्ध किया जाता है। इन्हें कीट संक्रमण से पूर्व ही पौधों पर छिड़का जा सकता है किन्तु खाद्य पौधों पर इन्हें छिड़कते समय बहुत सावधानी बरती जानी चाहिए। इनके उदाहरण हैं आर्सेनिक यौगिक। स्पर्श कीटनाशी कीटों के बाह्य पृष्ठ से ही उनके भीतर प्रवेश कर जाते हैं और उन्हें मार देते हैं। इनके उदाहरण हैं: (i) निकोटीन और पाइरीथ्रम जैसे पादप उत्पाद, जो थोड़े ही समय में निष्क्रिय हो जाते हैं; और (ii) DDT, मैलाथायोन और पैराथायोन जैसे संश्लिष्ट पदार्थ जो लम्बे समय तक क्रियाशील रहते हैं। अवरोक्त (latter) पदार्थ खाद्य श्रृंखला (food chain) में सान्द्रित होकर मवेशियों और मनुष्यों को हानि पहुंचा सकते हैं। धूमक कीटनाशी श्वास द्वारा कीटों के भीतर प्रवेश करते हैं और उन्हें मार देते हैं। [*देखिए* DDT, धूमन (fumigation)]

1448-53. इन्सुलिन (insulin) अग्न्याशय (pancreas) से स्रवित एक हारमोन का नाम है। यह रक्त में ग्लुकोस की मात्रा का विनियमन करता है। जब किसी व्यक्ति के शरीर में पर्याप्त इन्सुलिन नहीं बनती, तो उसके रक्त में शर्करा की मात्रा बढ़ जाती है और उसे मधुमेह रोग हो जाता है। मधुमेह के गंभीर रोगियों के इलाज में इन्सुलिन का प्रयोग किया जाता है। डाक्टरी प्रयोजनों के लिए मवेशियों, सुअरों और भेड़ों के अग्न्याशयों से इन्सुलिन प्राप्त की जाती है। मधुमेह के रोगियों को दिन में एक या दो बार इन्सुलिन का इन्जेक्शन लेना पड़ता है। इन्सुलिन को मुँह द्वारा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 362. इन्सुलिन का स्रोत : अग्न्याशय के लैंगरहैंस के लघुद्वीप। प्रत्येक लघुद्वीप में कई प्रकार के कोश होते हैं जो अलग-अलग हारमोन बनाते हैं। बीटा (β) कोश इन्सुलिन बनाते हैं जो रक्त में ग्लुकोस की मात्रा को घटाता है। अंतर्विष्ट चित्र में इन्सुलिन की अणु संरचना दिखाई गई है। प्रत्येक अणु दो पोलीपेप्टाइड श्रृंखलाओं के जुड़ने से बनता है।

नहीं लिया जा सकता क्योंकि उदर में विद्यमान इन्जाइम इसे निष्क्रिय बना देते हैं।

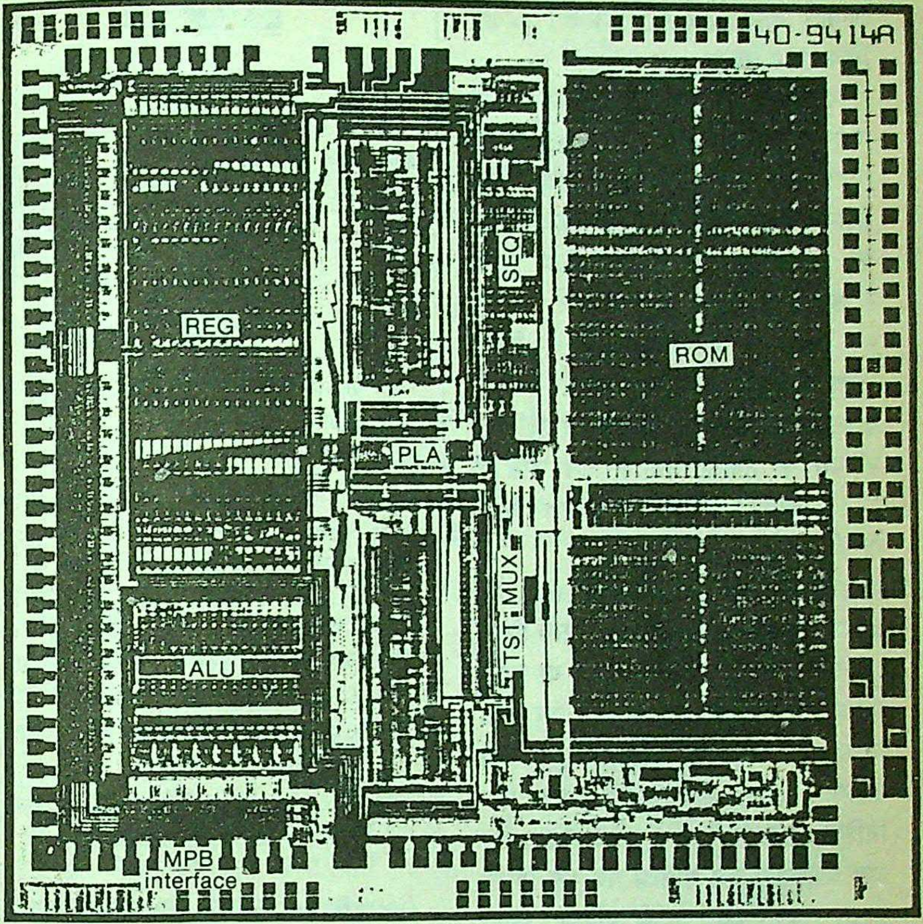
रासायनिक दृष्टि से इन्सुलिन एक प्रोटीन होती है। इसकी खोज फ्रेडरिक जी० बैंटिंग और चार्ल्स एच० बेस्ट ने टोरंटो विश्वविद्यालय के जे०आर० मैक्लियोड की सहायता से की थी। 1923 में बैंटिंग और मैक्लियोड को सम्मिलित रूप से इसी खोज के उपलक्ष में चिकित्सा का नोबेल पुरस्कार दिया गया था। इन्सुलिन का नाम लैटिन शब्द 'इन्सुला' पर रखा गया है, जिसका अर्थ है 'द्वीप'। नामकरण के पीछे आधार यह है कि इन्सुलिन, अग्न्याशय के लैंगरहैन्स लघुद्वीपों (islets of Langerhangs) की कुछ कोशिकाओं से निकलती है। प्रयोगशाला में सबसे पहले संश्लेषित किया जाने वाला प्रोटीन भेड़ का इन्सुलिन था। [मधमेह (diabetes), *और* अन्तःस्रावी ग्रन्थियां (glands, endocrine) *भी देखिए*]

1454-56. एकीकृत परिपथ (integrated circuit) एक प्रकार के ठोस-अवस्था (solid-state) इलेक्ट्रानिक पुर्जों को कहते हैं जिनमें अनेक इलेक्ट्रानिक तत्व एक ही छोटी-सी इकाई में अविच्छिन्न रूप से जुड़े होते हैं। एकीकृत परिपथ, जिन्हें सामान्य बोलचाल में प्रायः IC कहा जाता है, अनेक रूपों में कार्य कर सकते हैं, जैसे प्रवर्धक (amplifier), दोलित्र (oscillator), स्विच, वोल्टता नियन्त्रक, आदि।

इन परिपथों की एक खास विशेषता इनका अत्यन्त छोटा आकार है – मूल परिपथ मात्र 1/16 इंच भुजा वाले वर्ग के बराबर और केवल 1/100 इंच मोटा होता है। एकीकृत परिपथ अति विश्वसनीय और साथ ही सस्ते भी होते हैं। इनके प्रयोग से इलेक्ट्रानिक उपकरणों का कुल

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



इस जटिल परिपथ के अनेक विभाग ये हैं

REG = स्मृति रजिस्टर (memory registers)
ALU = एरिथमेटिक एंड लॉजक यूनिट
PLA = प्रोगैम्ड लॉजक एरे
SEQ = सीक्वें सिंग डिवाइस
TST MUX = टेस्ट मल्टीप्लेक्सर
ROM = रीड ओनली मेमोरी
MPB interface = मेमोरी-प्रोसेसर-बस इन्टरफेस

चित्र 363. एकीकृत परिपथ : 1980 के दशक में निर्मित इस अत्याधुनिक एकीकृत परिपथ का वास्तविक आकार 6.3 मिलीमीटर (मि.मी.) × 6.3 मि.मी. है। सिलिकन की एकल चिप (chip) पर बने इस नन्हें से एकीकृत परिपथ में साढ़े चार लाख ट्रांसिस्टर समाए हुए हैं। धारा-वाही रेखाओं (current-carrying lines) के बीच की दूरी मात्र एक माइक्रोन (= 1/1000 मि.मी.) है।

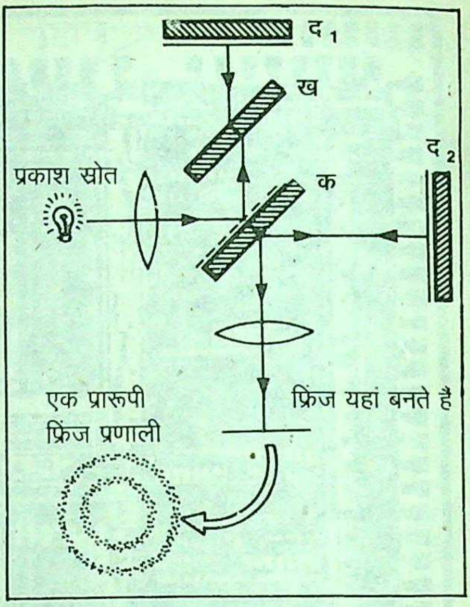
इसे अति-विशाल स्तरीय एकीकरण (very large scale integration) द्वारा बनाया गया है। इस जैसे स्मृति (memory) और तर्क (logic) धारी एकीकृत परिपथों को माइक्रोप्रोसेसर कहते हैं। माइक्रोप्रोसेसर आधुनिक कम्प्यूटरों के केंद्रीय संसाधन एककों (central processing units) का अविच्छिन्न अंग होते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

आकार बहुत कम हो गया है। [देखिए चित्र 184 (ख)]

एकीकृत परिपथों के निर्माण में दो महत्वपूर्ण चरण प्रच्छादन (masking) और निक्षारण (etching) हैं। पहले एक एकल क्रिस्टल से काटे गये पतले सिलिकन चिप्पड़ को आक्साइड पर्त से ढक दिया जाता है और फिर नीचे के सिलिकन के चुने हुए क्षेत्रों को अपमिश्रित (dope) किया जाता है। इस चयनात्मक अपमिश्रण के फलस्वरूप सिलिकन क्रिस्टल में एकीकृत परिपथ के सैंकड़ों संघटक बन जाते हैं और ऑक्साइड की पर्त प्रच्छादन का कार्य करती है।



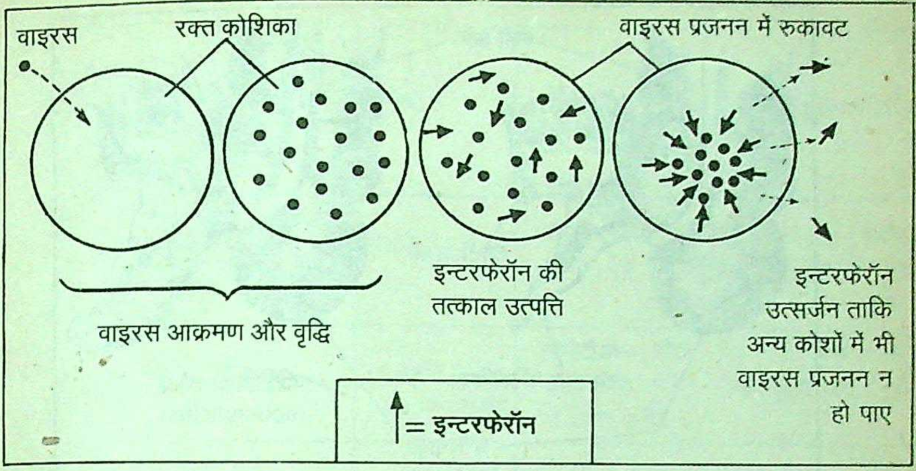
चित्र 364. इन्टरफेरोमीटर की क्रियाविधि : किरण-पुंज-विभाजक 'क' प्रकाश को दो किरण पुंजों में बांट देता है। एक किरण पुंज, कांच की प्लेट 'ख' में से होकर और दूसरा सीधे ही, क्रमशः दर्पणों 'द $_1$' और 'द $_2$' से परावर्तित होते हैं – प्लेट 'ख' दोनों किरण पुंजों का पथ असमान कर देती है। दोनों किरण पुंजों के पुनः मिलने पर व्यतिकरण फ्रिंज बनते हैं।

1457. इंटरफेरोमीटर (interferometer) ऐसे प्रकाश-उपकरण को कहते हैं जिसमें किसी स्रोत से आते हुए प्रकाश को दो या उससे अधिक किरण-पुंजों में विभाजित कर दिया जाता है, और इन किरणों-पुंजों को असमान (unequal) पथों द्वारा एक निश्चित गन्तव्य तक ले जाया जाता है। जब ये किरण-पुंज गन्तव्य पर पुनः मिलते हैं तो उजली और काली पट्टियों (light and dark bands) का एक विन्यास बन जाता है जिसे व्यतिकरण-फ्रिंज (interference fringes) कहा जाता है। फ्रिंज की नाप से उपलब्ध जानकारी को तरंग-दैर्ध्य निर्धारण के लिए, छोटी दूरियों की नाप के लिए, स्पेक्ट्रमी लाइनों के अध्ययन के लिए और पारदर्शी पिंडों के अपवर्तनांकों (refractive indices) के निर्धारण के लिए इस्तेमाल किया जाता है। खगोल विज्ञान में इंटरफेरोमीटरों का प्रयोग तारों के बीच की दूरी और तारों का व्यास नापने के लिए किया जाता है। व्यतिकरण (interference) का सिद्धान्त ध्वनिकी तथा रेडियो और रडार प्रणालियों में भी काम आता है।

1458. इन्टरफेरॉन (interferon) वह प्रोटीन है जो कुछ कोश, वाइरसों द्वारा आक्रमण होने की स्थिति में उत्पन्न करते हैं। यह प्रोटीन, वाइरस प्रजनन को रोकता है और संक्रमण को बढ़ने नहीं देता। मनुष्य में तीन प्रकार की श्वेत रक्त कोशिकाओं से तीन प्रकार के इन्टरफेरॉन उत्पन्न होते हैं। जुकाम और कैंसर जैसे रोगों के इलाज में इन्टरफेरॉन के उपयोगी होने की बड़ी संभावना है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

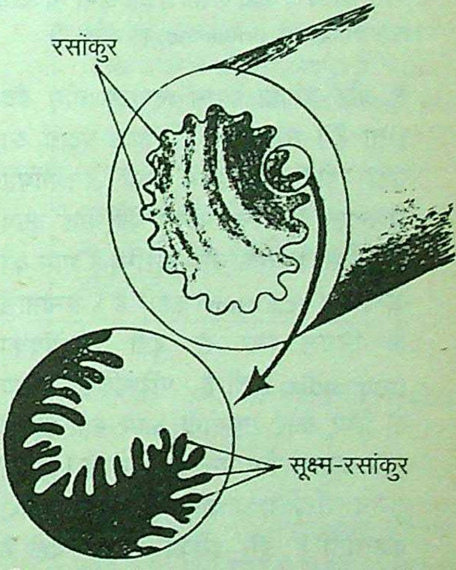
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 365. इन्टरफेरॉन की क्रिया विधि : इन्टरफेरॉन वाइरसी प्रोटीन के निर्माण में अड़चन ड़ालकर वाइरसों की संख्या नहीं बढ़ने देते। ध्यान दें कि इन्टरफेरॉन प्रतिरक्षी (antibody) नहीं होते। प्रत्येक इन्टरफेरॉन किसी भी वाइरस के प्रजनन में रुकावट ड़ाल सकता है।

1459-65. आंत (intestine) पाचन प्रणाली का जठर (stomach) और गुदा (anus) के बीच स्थित अंग है। इसके दो मुख्य भाग होते हैं : छोटी आंत और बड़ी आंत। छोटी आंत पाचन तंत्र का सबसे लम्बा भाग है। यह लगभग 23 फुट लम्बी होती है और इसका व्यास 1 से 2 इंच तक होता है। इसके तीन भाग होते हैं : (i) ग्रहणी (duodenum), जिसमें पेट (जठर) से भोजन, पित्तवाहिनी (bile duct) द्वारा यकृत से पित्त (bile) और अग्न्याशय से अग्न्याशय-रस आता है, (ii) अग्रक्षुद्रांत्र या जेजुनम (jejunum), और (iii) क्षुद्रांत्र या आइलियम (ileum)। सम्पूर्ण आंत में अंगुली जैसे उभरे स्थान होते हैं जिन्हें रसांकुर (villi) कहते हैं, ये पचे हुये भोजन के अवशोषण (absorpotion) में सहायता करते हैं।

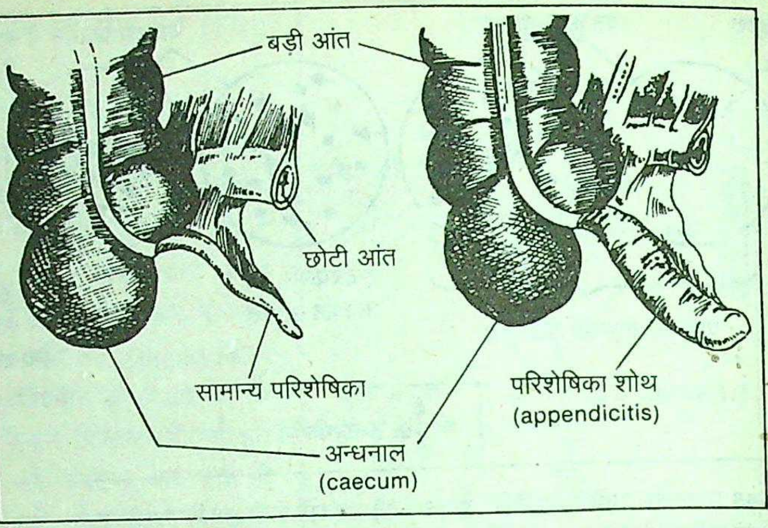
बड़ी आंत लगभग पांच फुट लम्बी होती



चित्र 366. रसांकुर (villi) : छोटी आंत की दीवार के अंतः भाग पर बने लाखों छोटे-छोटे, अंगुलि-जैसे प्रवर्ध (projections) जिनसे आंत की अवशोषण सतह काफी बढ़ जाती है। एक रंसाकुर का आवर्धित चित्र भी दिखाया गया है। देखें प्रत्येक रसांकुर की सतह से पुनः अनेक सूक्ष्म प्रवर्ध निकले हुए हैं जिन्हें सूक्ष्म-रसांकुर (microvilli) कहते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 367. परिशेषिका : बड़ी आंत के आरंभ स्थान - सीकम – से जुड़ी एक बंद नली। इसका रूप लंबा, पतला कृमि - जैसा होने के कारण इसे प्रायः कृमिरूप परिशेषिका (vermiform appendix) कहा जाता है। मनुष्य में यह क्या कार्य करती है यह अभी भी अध्ययन का विषय बना हुआ है, पर यह निर्विवाद है कि यह अक्सर शोथग्रस्त (inflamed) हो जाती है।

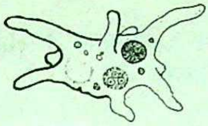
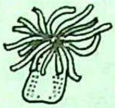
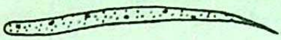
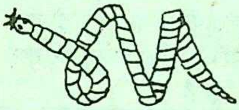
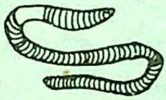
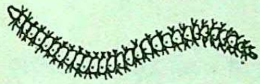
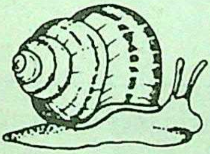
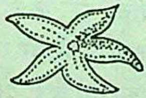
है और उसका व्यास लगभग तीन इंच होता है। यह ठोस अपशिष्ट पदार्थ का भंडार होती है। इसमें पानी अवशोषित हो जाता है परन्तु पाचन का कोई काम नहीं होता। इसके चौड़े प्रारम्भिक भाग को अन्धनाल (caecum) कहते हैं। अन्धनाल के निचले सिर से जुड़ी परिशेषिका (appendix) होती है। परिशेषिका मनुष्य के लिए कोई उपयोगी काम नहीं करती और अक्सर रोग ग्रस्त हो जाती है। इसकी सूजन परिशेषिका शोथ (appendicitis) कहलाती है और इसका उपचार यही है कि परिशेषिका को शल्यक्रिया द्वारा निकाल दिया जाये। छोटी आंतों के रोग को आंत्रशोथ (enteritis) कहते हैं।

आंत की भीतरी झिल्ली में कोशिकाओं का आवर्त (turnover) इतनी तेजी से होता है कि इन कोशिकाओं का औसत जीवन काल लगभग 36 घण्टे होता है; इसके बाद पुरानी कोशिकाओं के स्थान पर नई कोशिकायें पैदा हो जाती है। [पाचन (digestion) *भी देखिए*]

1466-71. अकशेरुकी और कशेरुकी (invertebrates and vertebrates) : अकशेरुकी उन जन्तुओं को कहते हैं जिनके रीढ़ नहीं होती। इनमें तिलचिट्टे से लेकर फूल के आकार के समुद्री एनिमोन जैसे भिन्न किस्मों के, और एक-कोशीय प्रोटोजोआ जैसे छोटे से लेकर 50 फीट लम्बे स्क्विड जैसे विशालकाय जन्तु तक सम्मिलित हैं। इसके विपरीत, जिन जन्तुओं के रीढ़ होती है, उन्हें कशेरुकी कहते हैं। एम्फीऑक्सस या लांसलैट, एक छोटा समुद्री जन्तु अपने ढंग का निराला है क्योंकि वह अकशेरुकी और कशेरुकी जीवों के बीच का जीव है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

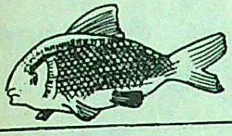
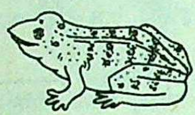
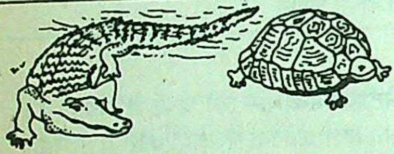
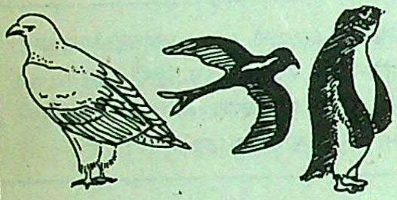
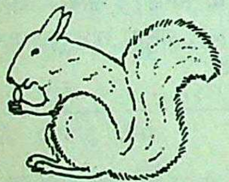
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

	अमीबा	**प्रोटोजोआ**– एकल कोशीय, सूक्ष्मदर्शीय प्राणी
	हाइड्रा	**सीलेन्टेरेटा**– खोखले (hollow) शरीरवाले प्राणी ; मुँह ही एक मात्र छिद्र, गुदा का अभाव
	गोलकृमि (roundworm)	**निमैटोडा**– गोल, पतले सिलिन्डराकार या धागे-जैसे कृमि। दोनों सिरों पर नुकीला, खंडहीन शरीर
	फीताकृमि (tapeworm)	**प्लेटीहेलमिन्थीस**– लंबे, चपटे शरीरवाले कृमि। अधिकांश जातियां परजीवी और रोगोत्पादक
	केंचुआ	**ऐनेलिडा**–वलयकों (rings) या खंडों का बना, सिलिन्डराकार शरीर। उभयलिंगी (bisexual) यानि नर-मादा व्यवस्था का एक ही प्राणी में होना और सिर का अभाव
	कानखजूरा	**आर्थोपोडा या सन्धिपाद् जीव**– अकशेरूकियों का सबसे बड़ा समूह। खंडयुक्त शरीर और जोड़ोंवाले पैर
	घोंघा (snail)	**मोलस्का**– कोमल, खंडहीन शरीर। प्रायः कठोर कवच या खोल युक्त
	तारामीन (starfish)	**एकाइनोडर्मेटा**– मजबूत कैल्शियमी पट्टियों से युक्त त्वचा, पांच भागों में विभक्त शरीर। सभी समुद्र में रहते हैं

चित्र 368. अकशेरुकी जीव : इस चित्र में आठ प्रमुख अकशेरुकी जीव-समूहों के प्रतिनिधि (उनके समूह नामों और अभिलक्षणों सहित) दर्शाए गए हैं। इस चित्र में (और इससे अगले चित्र में) दिखाई गई जीवों के वर्गीकरण की प्रणाली कार्ल वॉन लिन्ने नामक एक स्वीडिश जीव-वैज्ञानिक ने विकसित की थी। [उसके नाम को प्रायः लेटिनीकृत (Latinize) करके कैरोलस लिन्नियस पुकारा जात है] प्राणियों के वर्गीकरण का यही एक वैज्ञानिक तरीका है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

	मछली	**मत्स्य**– गिलयुक्त, अनियततापी (cold blooded) जलचर
	मेंढक	**एम्फीबिया**– अधिकांश स्थल पर रहते हैं किंतु अंडे जल में देते हैं। मीनाभ (fish-like) डिम्भक (larvae) जिन्हें टैडपोल कहते हैं गिलों से श्वास लेते हैं, किंतु वयस्क फेफड़ों से श्वास लेते हैं ; अनियततापी प्राणी
	मगरमच्छ और कछुआ	**रेप्टीलिया**–सामन्यतया सरीसृप कहलाने वाले अनियततापी प्राणी। फेफड़ों द्वारा श्वास लेते हैं। जल में या स्थल पर रहते हैं और अंडे देते हैं
	पक्षी	**पक्षी**–स्थल या वायु में रहने वाले, पिच्छ (feathers) धारी, नियततापी (warm-blooded) प्राणी
	खरगोश	**स्तनी**–अपने बच्चों को स्तन-ग्रन्थियों का स्राव (दूध) पिलानेवाले, नियततापी प्राणी

चित्र 369. कशेरुकी जीवों के पांच प्रमुख समूहों के प्रतिनिधि (समूह नाम और विशेषताओं सहित)।

अकशेरुकी जन्तुओं में सबसे बड़े सेफैलोपोड (cephalopods) हैं। इनमें स्क्विड, आक्टोपस और कटलफिश सम्मिलित हैं। इन जन्तुओं में पेशीय बाहें और सुविकिसित आखें होती हैं। अकशेरुकी और कशेरुकी जीवों के मुख्य संघ संलग्न चित्रों में दर्शाए गये हैं।

1472-73. आयोडीन (iodine) हैलोजन परिवार का एक सदस्य है। प्रायः यह ठोस रूप में मिलता है और गर्म किये जाने पर बैंगनी रंग का वाष्प उत्पन्न करता है। वास्तव में इसका नाम, आयोडीन ही बैंगनी के यूनानी पर्याय के आधार पर पड़ा है। आयोडीन जल में स्वल्प-विलेय किन्तु ऐल्कोहॉल और क्लोरोफॉर्म जैसे कार्बनिक रसायनों में भली प्रकार विलेय होती है।

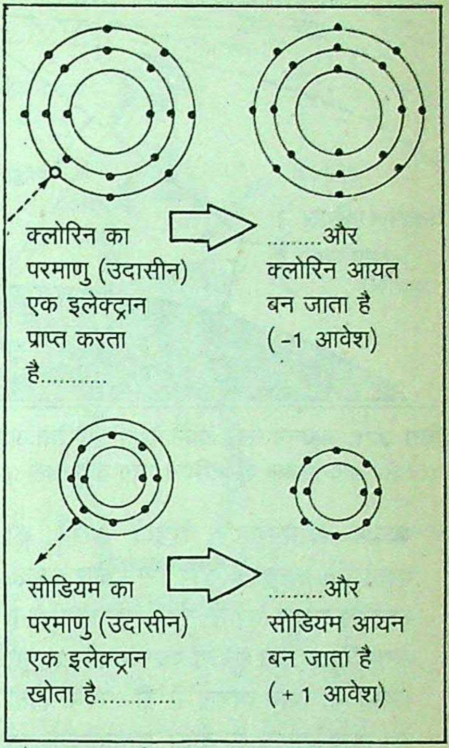
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पौधों और प्राणियों के लिए थोड़ी मात्रा में आयोडिन अनिवार्य है। मनुष्य के शरीर में आयोडीन की कमी होने से गलगंड हो सकता है। [*देखिए* हैलोजन (halogen), गलगंड (goitre)]

आयोडीन का टिंक्चर (एक ऐल्कोहॉलीय घोल जिसमें 7% आयोडीन होता है) त्वचा के एक सामान्य पूतिरोधी के रूप में व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाता है। सिल्वर आयोडाइड के रूप में आयोडीन कृत्रिम वर्षा में बादलों के निर्माण हेतु और फोटोग्राफी फिल्मों पर भी प्रयोग की जाती है। [*देखिए* पूतिरोधी (antiseptic)]

1474-76.आयन (ion) किसी विद्युत् आवेशित परमाणु या परमाणु-समूह को कहते हैं। सामान्यतः परमाणु वैद्युत-उदासीन होता है क्योंकि उसमें इलेक्ट्रान (ऋणात्मक आवेशधारी कण) और प्रोटोन (धनात्मक आवेशधारी कण) बराबर संख्याओं में होते हैं। एक या इससे अधिक अतिरिक्त इलेक्ट्रान प्राप्त कर लेने पर परमाणु ऋणात्मक आयन, या ऋणायन (anion) बन जाता है। इसके विपरीत एक या अधिक इलेक्ट्रान खो देने पर परमाणु धनात्मक आयन, या धनायन (cation) बन जाता है। आयनीकरण वह प्रक्रिया है जिससे आयन बनते हैं। अम्ल, क्षारक (bases) और लवण विद्युतअपघट्य (electrolytes) होते हैं, अर्थात ये विद्युत धारा का चालन करते हैं। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि जब ये पानी में घोले जाते हैं, तो इनसे आयन बनते हैं। सान्द्र घोलों (concentrated solutions) की अपेक्षा तनु घोलों (dilute solutions) में अधिक आयन बनते हैं। इसलिए किसी सान्द्र



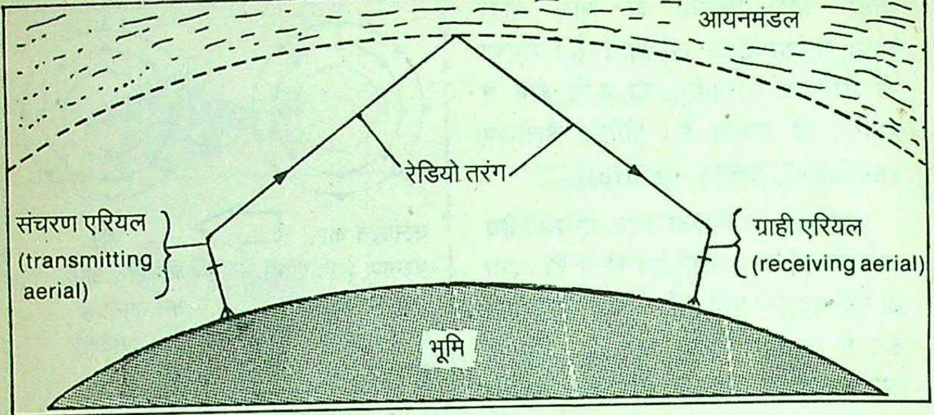
चित्र 370. आयन।

अकार्बनिक अम्ल में पानी मिलाने से उसकी चालकता बढ़ जाती है। [ऋणायन (anion) *भी देखिए*]

1477-78. आयनमंडल (ionosphere) वायुमंडल की उस पर्त को कहते हैं, जो भू:पृष्ठ से 30 से 40 मील ऊपर आरंभ होकर लगभग 300 मील की ऊंचाई तक फैली हुई है। आयनमंडल में ऊंचाई बढ़ने के साथ-साथ तापमान बढ़ता जाता है। इसमें विद्यमान गैस के अधिकांश परमाणुओं तथा अणुओं में से एक या अधिक इलेक्ट्रानों का ह्रास हो चुका होता है और इसलिए वे विद्युत् आवेशित अणु होते हैं, जिन्हें आयन कहते हैं। अपने विद्युत् आवेश के

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 371. आयनमंडल : अपने वैद्युत आवेशित आयनों के कारण विद्युतचुम्बकीय तरंगों को परावर्तित कर देता है। आयनमंडल के विभिन्न भाग वायुमंडल (atmosphere) शीर्षक के अंतर्गत बताए गए हैं।

कारण आयनमंडल रेडियो तरंगों को परावर्तित करता है और इस प्रकार इसकी मदद से संसार भर में रेडियो प्रसारण होना सम्भव हुआ है। ध्रुवीय ज्योति की अद्भुत घटना भी आयनमंडल से ही उत्पन्न होती है। आयनमंडल के बाहर चुम्बकीयमण्डल (magnetosphere) या बाह्यमण्डल (exosphere) है जिसमें वान ऐलन विकिरण पट्टियां हैं। [*देखिए* वायुमण्डल (atmosphere), ध्रुवीय ज्योति (aurora), वान एलेन विकिरण पट्टियां (van Allen radiation belts)]

1479. इरिडियम (iridium) प्लेटिनम समूह की एक श्वेत धातु है जो ज्ञात तत्वों में सबसे भारी और सर्वाधिक संक्षारण-अवरोधी (corrosion resistant) होती है। इरिडियम सामान्यतः किसी अम्ल में नहीं घुलता और कुछ क्षारों का इस पर थोड़ा-सा ही प्रभाव पड़ता है।

भट्टियों की वाइन्डिंगों और वायुयानों के स्पार्क-प्लगों जैसे पुर्जे, जिन्हें अत्यधिक उच्च तापमान सहना पड़ता है, इरिडियम के बनाये जाते हैं। प्लेटिनम के साथ मिश्रित करके इसे आभूषणों और मानक भारों (standard weights) के निर्माण में भी इस्तेमाल किया जाता है।

1480-85. लोहा (iron) : शुद्ध लोहा चांदी जैसी सफेद धातु होता है। यह जीवन के लिए अत्यावश्यक खनिजों में से है क्योंकि यह रक्त में विद्यमान लाल रंग के आक्सीजन-वाही रंजक – हीमोग्लोबिन का एक अनिवार्य संघटक है। पृथ्वी पर सर्वाधिक बहुतायत में पाई जाने वाली धातुओं में लोहे का स्थान दूसरा है (पहला स्थान अल्युमिनियम का है)। लोहा पृथ्वी के क्रोड (core) का एक महत्वपूर्ण संघटक है। वास्तव में पृथ्वी का क्रोड एक मिश्रातु है जिसमें 90% लोहा और 10% निकिल हैं।

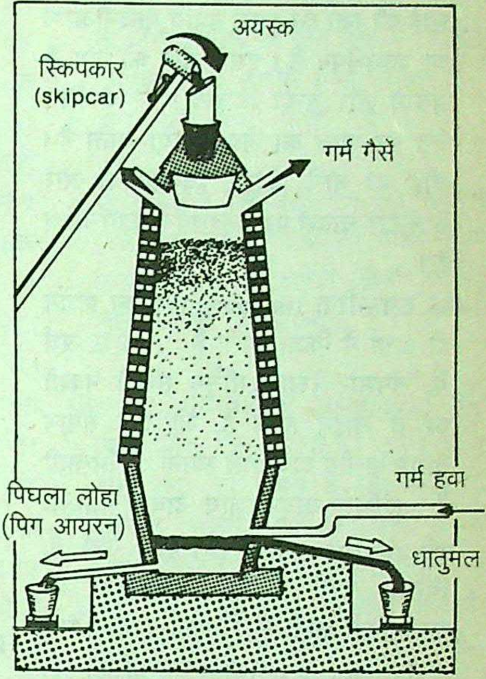
नमी भरे वातावरण में लोहे पर वायु में विद्यमान आक्सीजन के प्रभाव से लोहे का आक्साइड बन जाता है। इसे सामान्य बोलचाल में जंग (rust) कहते हैं। यूं लोहे को एक भारी तत्व माना जाता है परन्तु,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

16 ऐसे तत्व हैं, जो लोहे से भारी हैं। इरिडियम सबसे भारी तत्व है।

लोहा, लौह-अयस्क से निकाला जाता है। पृथ्वी की पर्पटी का लगभग 5% भाग लोहा है। धमन भट्टियों (blast furnaces) में लौह-अयस्क को शुद्ध करके लोहा बनाया जाता है। मैगनेटाइट, जो रासायनिक दृष्टि से लौह आक्साइड होता है – लोहे की एक चुम्बकीय अयस्क है। इसमें अन्य सभी अयस्कों की तुलना में सर्वाधिक लौह तत्व (लगभग 72.4%) होता है। धमन भट्टी में पिघलाये जाने के बाद लोहे को एक मुख्य वाहिका के चतुर्दिक बने छोटे-छोटे सांचों में ढाला जाता है। इन सांचों की आकृति वैसी ही दिखाई देती है जैसे किसी मादा सुअर (pig) के आस-पास उसके नवजात छौने। इसलिए आज भी भट्टी से निकलने वाले लोहे को, चाहे वह पिघला हुआ है या ठोस, पिग आइरन (pig iron, कच्चा लोहा) कहा जाता है।



चित्र 372. लौह अयस्क से पिग आयरन का निर्माण : गर्म हवा अयस्क को पिघला देती है और लोहा व धातुमल (slag) अलग-अलग हो जाते हैं।

इस्पात लोहे की मिश्र धातु होती है जिसमें 1.5 प्रतिशत तक कार्बन और थोड़ी-थोड़ी मात्रा में अन्य धातुएं होती हैं। इस्पात हजारों किस्म का होता है। विशेष ज़रुरत के अनुरूप इस्पात की अनेक किस्में तैयार की जा सकती हैं। सामान्यतः इस्पात चार प्रकार का होता है : कार्बन इस्पात (carbon steels), मिश्र इस्पात, (alloy steels), स्टेनलेस इस्पात (stainless steel) और टूल इस्पात (tool steel, अर्थात् औजार बनाने के लिए इस्तेमाल होने वाला इस्पात)। कहा जाता है कि सबसे पहले इस्पात भारत में, आज से लगभग 2000 वर्ष पहले बनाया गया था। उस समय इस्पात से चाकू, कुल्हाड़ियां और तलवारें आदि बनाई जाती थीं। [मिश्रातु (alloy) *भी देखिए*]

लोहे और इस्पात से बनी वस्तुओं की रक्षा के लिए आमतौर से दो उपाय अपनाये जाते हैं। एक यह कि इन वस्तुओं को जंग व अन्य प्रकार के क्षरण से बचाने के लिए इन पर टिन का लेप कर दिया जाता है। टिन का लेप की हुई इस्पात व लोहे की पतली चादरों को टिनप्लेटें (tinplates) कहा जाता है। टिन प्लेटों का सबसे महत्वपूर्ण उपयोग टिन के डिब्बे बनाने में होता है, जो खाद्य पदार्थ रखने के लिए बढ़िया पात्र का काम देते हैं क्योंकि टिन खाद्य पदार्थों में विद्यमान दुर्बल अम्लों (weak acids) का उत्तम प्रतिरोधी है।

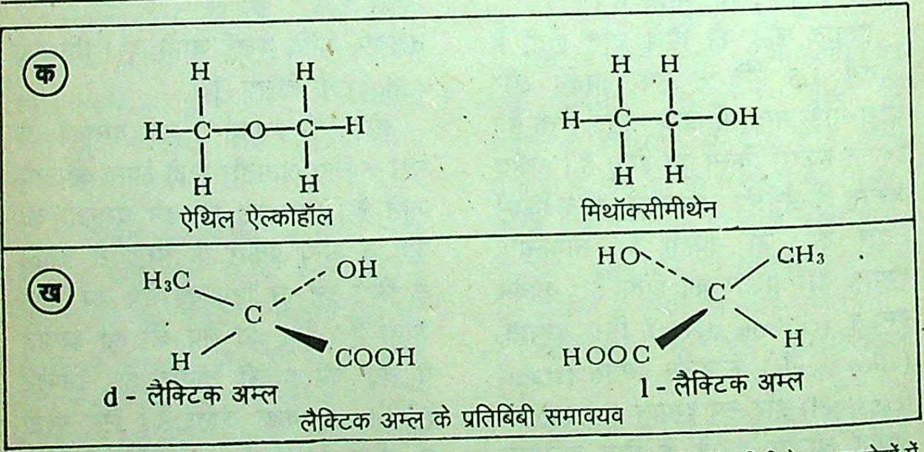
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

लोहे की रक्षा का दूसरा उपाय गैल्वेनीकरण या जस्तलेपन है। इसमें लोहे को जंग से बचाने और सुन्दर दिखाई पड़ने के लिए उस पर जस्त का लेप चढ़ाया जाता है। लोहे की तारों, कीलों, चिटकनियों और नालीदार चादरों पर जस्तलेपन किया जाता है।

1486. समभारिक (isobars) शब्द का प्रयोग दो अर्थों में किया जाता है : (i) एक अर्थ में, समभार रेखाऐं मौसम संबंधी नक्शों पर वे लाइनें होती हैं, जो एक समान वायुमण्डलीय दाब वाले स्थानों को मिलाती हैं। [*देखिए* वायुमंडलीय दाब (atmospheric pressure)] (ii) दूसरे अर्थ में, विभिन्न तत्वों के उन परमाणुओं को समभारिक कहते हैं, जिनका परमाणु-भार समान होता है। यद्यपि समभारिकों का परमाणु-भार समान होता है किन्तु उनके परमाणु-क्रमांक भिन्न-भिन्न होते हैं, अर्थात् उनमें प्रोटोनों (और इलेक्ट्रानों) की संख्या भिन्न-भिन्न होती है। उनका परमाणु भार एक समान इसलिए हो जाता है क्योंकि उनमें न्यूट्रानों की संख्या इतनी होती है जो परमाणुभार को बराबर कर दे। उदाहरण के लिए, नेप्चूनियम 239 और प्लुटोनियम 239 समभारिक हैं – दोनों में 239 न्युक्लियॉन (प्रोटोन + न्युट्रॉन) होते हैं, लेकिन नेप्चूनियम में 93 प्रोटोन और प्लुटोनियम में 94 प्रोटोन होते हैं। इसी प्रकार रेडियम-88, एक्टीनियम-89 और थोरियम-90 समभारिक हैं क्योंकि इन तीनों में न्युक्लियॉनों की संख्य 228 है। [समस्थानिक (isotope), परमाणु संरचना (atomic structure) *भी देखिए*]

1487. समावयव (isomers) दो या उससे अधिक ऐसे रासायनिक यौगिकों को कहते हैं जिनमें एक से परमाणु एक जैसी संख्याओं में विद्यमान होते हुए भी, उन



चित्र 373. समावयवता : (क) संरचनात्मक समावयव–एथिल ऐल्कोहॉल और मिथॉक्सीमीथेन। इन दोनों में समान संख्या में समान प्रकार के परमाणु हैं पर इनके संरचना-सूत्र (structural formulae) भिन्न-भिन्न हैं और भौतिक तथा रासायनिक गुण भी। (ख) त्रिविम समावयव : लैक्टिक अम्ल के इन दोनों समावयवों के संरचना-सूत्र एक जैसे हैं पर ये दोनों एक दूसरे के दर्पण-बिम्ब हैं और ध्रुवित प्रकाश (polarized light) को परस्पर विरोधी दिशाओं में घुमाते हैं। [*देखिए* ध्रुवणमापी (polarimeter)]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

योगिकों के रासायनिक व भौतिक अभिलक्षण भिन्न-भिन्न हों। उनके अभिलक्षणों का यह अन्तर उनके अणुओं में परमाणुओं के भिन्न-भिन्न विन्यासों (arrangements) के कारण होता है। उदाहरण के लिए, किसी यौगिक में परमाणुओं का अन्वय वर्गाकार हो सकता है जबकि उसके समावयव में परमाणुओं की संख्या व उनकी प्रकार एक जैसी होते हुए भी उनका अन्वय एक सीधी रेखा में हो सकता है। मोटे तौर पर कह सकते हैं कि संरचना सूत्रों (structural formulae) में अन्तर के कारण समावयव बनते हैं। इन्हें सरंचनात्मक समावयव (structural isomers) कहते हैं। किन्तु, कुछ विशेष प्रकार के समावयव ऐसे भी हो सकते हैं जिनके संरचना सूत्र एक जैसे हों पर वे आकाशी विन्यासों (spatial arrangements) में भिन्न-भिन्न हों। ऐसे समावयकों को त्रिविम समावयव (stereoisomers) कहते हैं। ये समावयव एक-दूसरे के दर्पण-प्रतिबिम्ब (mirror images) हो सकते हैं – इस बात को आसानी से समझने के लिए एक हाथ में पेन्सिल पकड़ कर दर्पण में देखिए। यदि आपने दाएं हाथ में पेन्सिल पकड़ रखी है तो पेन्सिल बिम्ब के बाएं हाथ में दिखेगी। आपका बिम्ब आपसे हूबहू मिलता है पर दायां और बायां पलट गये हैं।

1488. समतापी रेखा (isotherm) नक्शे पर उस रेखा को कहते हैं जो एक निश्चित अवधि के दौरान समान औसत तापमान वाले स्थानों को मिलाती है।

1489-90. समस्थानिक (isotopes) किसी रासायनिक तत्व के दो या उससे अधिक ऐसे रूपों को कहते हैं जिनके परमाणु क्रमांक एकसे हों पर परमाणु भार भिन्न-भिन्न। परमाणु क्रमांक एकसा होने का अर्थ हुआ उनके परमाणु-नाभिकों में प्रोटोंनों की संख्या का एक समान होना। परन्तु, नाभिक में विद्यमान न्युट्रोनों की संख्या भिन्न-भिन्न होने के कारण उनके परमाणु भार अलग-अलग हो जाते हैं। प्रकृति में अधिकांश तत्व समस्थानिकों के रूप में पाए जाते हैं, उदाहरण के लिए कार्बन और हाईड्रोजन के समस्थानिक। [*देखिए* परमाणु भार (atomic weight), हाइड्रोजन (hydrogen)]

1491-92. जेम्स वॉट (James Watt) स्कॉटलैंड का एक वैज्ञानिक था। उसने अपनी प्रतिभा से भाप इंजन के अनगढ़ रूप को शक्ति के एक ऐसे स्रोत में बदल दिया जिसने उद्योग और परिवहन में क्रान्तिकारी परिवर्तन कर दिये। वॉट का भाप से परिचय तब हुआ, जब वह विश्वविद्यालय का विद्यार्थी था – न कि जैसा आमतौर पर बताया जाता है कि जब वह बालक था और अपनी माँ की चाय की केतली को देख रहा था।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

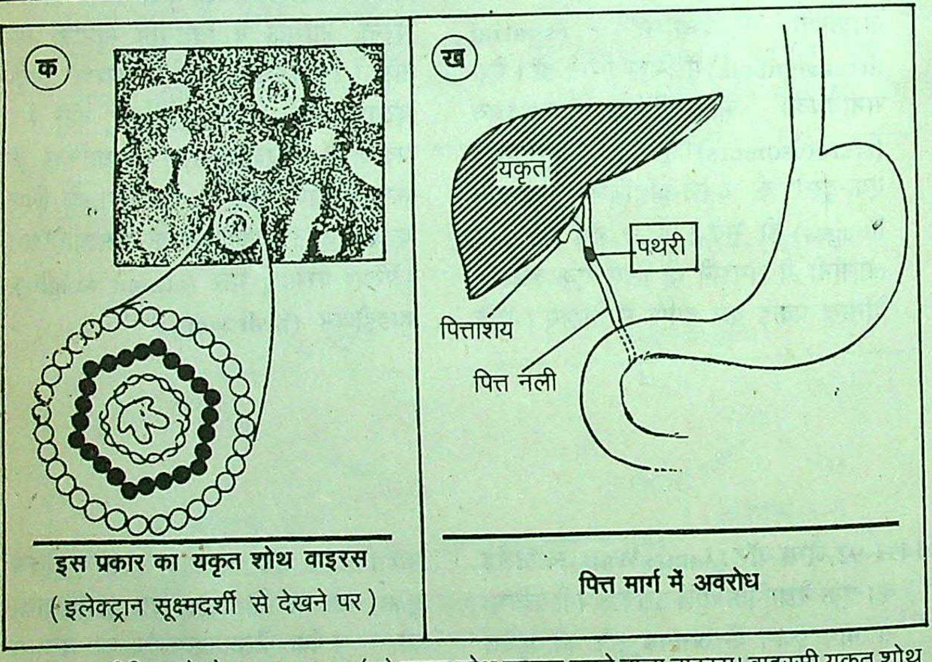
विश्वविद्यालय के भाप इंजन के मॉडल की मरम्मत करते समय वॉट ने महसूस किया कि इस मशीन में बड़ी संभावनायें छिपी हुई हैं। एक साल तक समस्या का अध्ययन करके उसने इंजन में काफी सुधार किये। वॉट ने इस बात की खोज की कि पानी में हाइड्रोजन और आक्सीजन होते हैं। उसने कापी करने की स्याही की भी खोज की।

इंगलैंड में भाप इंजन का पेटेंट सबसे पहले थामस सेवरी ने कराया था। उसके बाद न्युकोमैन का भाप इंजन आया; इसका प्रयोग खानों में होता था। जेम्स वॉट ने जो इंजन तैयार किया उसे सबसे पहले उद्योगों में मशीनरी चलाने के लिए इस्तेमाल किया गया था।

रेल का पहला भाप इंजन 1804 में इंगलैंड के रिचर्ड ट्रेविथिक ने बनाया था।

1493-97. पीलिया (jaundice) स्वयं में कोई बीमारी नहीं होता बल्कि बीमारियों के एक लक्षण का नाम है। इसमें त्वचा और आंखों में पीलापन पैदा हो जाता है जिसका कारण पित्त में पाये जाने वाले वर्णक (pigment) का अत्यधिक मात्रा में इकट्ठा हो जाना है। इस वर्णक का नाम है बिलिरुबिन।

सबसे सामान्य प्रकार का पीलिया एक वाइरस द्वारा यकृत के संक्रमण से उत्पन्न होता है। इस प्रकार का पीलिया जल, भोजन और रक्त आधान के माध्यम से फैलता है और गर्भवती स्त्रियों के लिए सर्वाधिक खतरनाक होता है। [*देखिए* रक्त



चित्र 374. पीलिया के दो प्रमुख कारण : (क) यकृत शोथ उत्पन्न करने वाला वाइरस। वाइरसी यकृत शोथ पीलिया का सबसे सामान्य कारण है। पीलिया का दूसरा महत्वपूर्ण कारण है पित्त के रास्ते में रुकावट (ख)। यह रुकावट प्रायः पित्त नली में पथरी फंस जाने से होती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

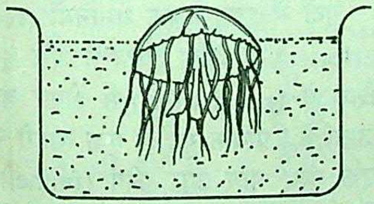
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वर्ग और रक्त आधान (blood groups and blood transfusion), जल वाहित रोग (water borne diseases)।

कभी-कभी ऐल्कोहॉल जैसे पदार्थ भी यकृत को क्षति पहुंचाकर वाइरसी पीलिया जैसा पीलिया उत्पन्न कर सकते हैं। यकृत से पित्त के निकलने में रुकावट होने से भी पीलिया हो सकता है। ऐसा कैंसर के कारण या पित्ताशय में पथरी बनने से हो सकता है।

1498. जेलीफिश (jellyfish) का नाम तो फिश (अर्थात्, मछली) है, किन्तु नाम के विपरीत, यह मछली नहीं हैं। यह जेली (jelly) जैसा और पारदर्शी होता है और इसके शरीर में रीढ़ की हड्डी नहीं होती। यह उसी जन्तु समूह का सदस्य है जिसमें अधिक विख्यात, कोरल नामक जन्तु पाए जाते हैं।

जेलीफिश के शरीर का व्यास एक इंच से भी कम से लेकर 12 फुट तक हो सकता है। जेलीफिश सीलेन्टेरेटा (coelenterata) संघ से सम्बन्ध रखते हैं।



चित्र 375. एक प्रकार की जेलीफिश।

1499. जूल (joule) मीट्रिक प्रणाली में कार्य या ऊर्जा की इकाई है। एक मीटर दूरी तक एक न्युटन बल के प्रयोग से जितना काम होता है, वह एक जूल कहलाता है। (एक किलोग्राम द्रव्यमान को एक मीटर प्रति सेकेण्ड प्रति सेकेण्ड का त्वरण देने के लिए आवश्यक बल एक न्युटन कहा जाता है।) जूल इकाई का नामकरण ब्रिटिश भौतिकी वैज्ञानिक जेम्स प्रेसकॉट जूल के नाम पर किया गया है। उसने सिद्ध किया था कि ऊष्मा ऊर्जा का ही एक रूप है।

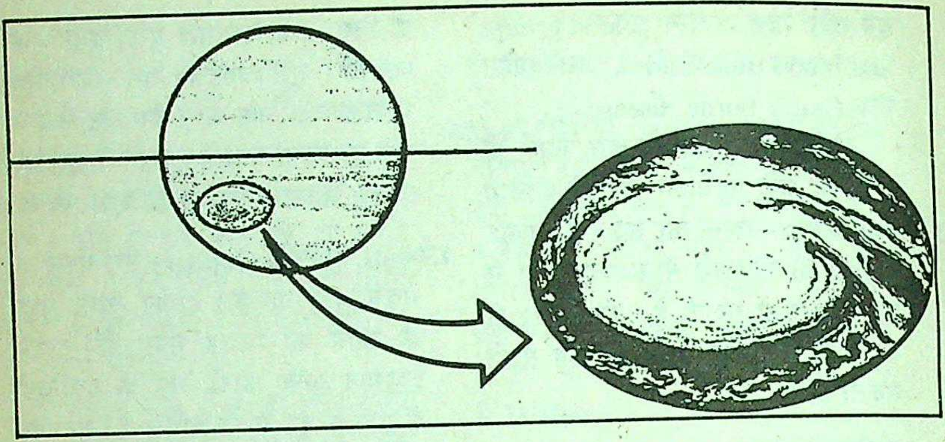
1500-01. वृहस्पति (Jupiter) सौर मंडल का सबसे बड़ा ग्रह है। इसका व्यास पृथ्वी के व्यास का ग्यारह गुना और इसका द्रव्यमान अन्य आठों ग्रहों के द्रव्यमानों के योग के दूने से भी अधिक है। वृहस्पति मुख्यतः गर्म द्रव हाइड्रोजन और हीलियम का बना हुआ है। इस विशाल ग्रह का बहुत थोड़ा भाग ही ठोस है। इसे सूर्य से जितनी ऊष्मा मिलती है, उससे लगभग 20 गुना ऊष्मा यह विकीर्ण करता है, इसका अर्थ हुआ कि इसका अन्तःभाग बहुत गर्म है। वृहस्पति ग्रह का सर्वाधिक स्पष्ट अभिलक्षण इसका विशाल लाल निशान (Giant Red Spot) है।

अन्तरिक्ष में भेजे गए प्रोबों (probes) से पता चला है कि वृहस्पति का चुम्बकीय क्षेत्र पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र से आठ गुना अधिक शक्तिशाली है। वृहस्पति ग्रह के गिर्द एक या अधिक धुंधले वलय (rings) हैं।

वृहस्पति के 16 ज्ञात प्राकृतिक उपग्रह (चांद) हैं; इनमें से दो, कैलिस्टो और गैनीमीडी, बुध ग्रह से भी बड़े है; दो पृथ्वी के उपग्रह चांद के बराबर हैं और अन्य बहुत छोटे हैं। वृहस्पति के एक उपग्रह आयो (Io) पर कई सक्रिय ज्वालामुखी हैं; इस उपग्रह पर वायुमण्डल भी है। वृहस्पति के एक अन्य उपग्रह, यूरोपा, का नाम यूनान की पौराणिक राजकुमारी के

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 376. वृहस्पति गृह : इसका सबसे विशिष्ट लक्षण इसका विशाल लाल निशान है (जो आवर्धित करके भी दिखाया गया है)। यह निशान वस्तुतः एक विशालकाय प्रभंजन (hurricane) है। क्षैतिज रेखा वृहस्पति का वलय है।

नाम पर रखा गया है; यह उपग्रह लगभग पृथ्वी के चांद के बराबर है।

1502-03. कैरेट (karat) [*देखिए* सोना (gold); carat से तुलना कीजिए]

1504. मिट्टी का तेल (kerosene) एक खनिज तेल है जो पेट्रोलियम के प्रभाजी आसवन (fractional distillation) से तैयार किया जाता है। मिट्टी का तेल हाइड्रोंकार्बनों का एक मिश्रण होता है। यह ज्वलनशील होता है, किन्तु गैसोलीन (पेट्रोल) से कम वाष्पशील होता है।

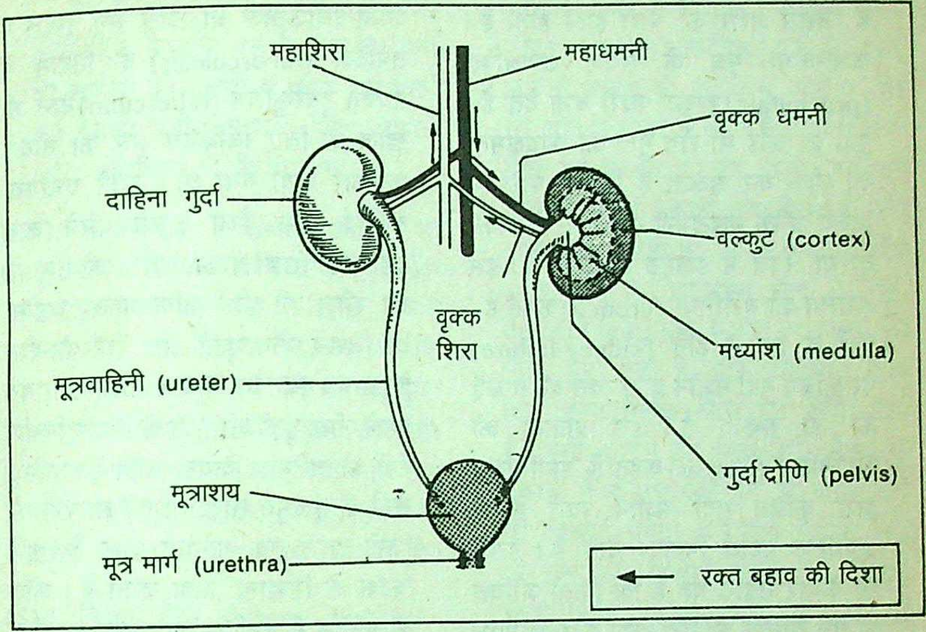
1505-07. गुर्दे (kidneys) दो होते हैं; इनका आकार सेम के बीज जैसा होता है। इनका मुख्य काम रक्त से अपशिष्टों को दूर करना और पेशाब बनाना है। पेशाब के माध्यम से अपशिष्ट शरीर से बाहर निकलते हैं। गुर्दे पीठ के भीतर, रीढ़ की हड्डी के दोनों ओर एक-एक, होते हैं।

गुर्दों में रक्त वृक्क धमनियों (renal arteries) से होकर आता है और वृक्क शिराओं (renal veins) से होकर बाहर जाता है। प्रत्येक गुर्दे में एक बाहरी पर्त, एक मध्य भाग और कीप (funnel) के आकार का एक केन्द्रीय भाग होता है जिसे गुर्दा द्रोणि (renal pelvis) कहते हैं। गुर्दा द्रोणि मूत्र वाहिनी (ureter) से जुड़ी होती है; इसी में से होकर मूत्र मूत्राशय में पहुंचता है।

गुर्दों की क्रियात्मक इकाई को नेफ्रॉन (nephron) कहते हैं। नेफ्रॉन सूक्ष्म ट्यूबें होती हैं जिनकी संख्या लाखों में होती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

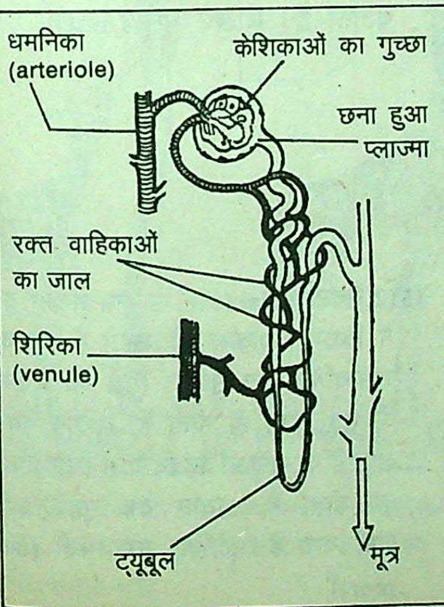
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 377. मनुष्य का मूत्रतंत्र।

नेफ्रॉन खून को छानते हैं और उसका अपशिष्ट, मूत्र के रूप में अलग करते हैं।

गुर्दों की कार्यक्षमता अनेक प्रकार के रोगों से क्षतिग्रस्त हो सकती है। गुर्दों के एक रोग वृक्कशोथ (nephritis) में रक्त के मूल्यवान प्रोटीन मूत्र में जाने लगते



चित्र 378. गुर्दों की कार्यात्मक इकाई—नेफ्रोन।गुर्दे में ऐसी लगभग 10 लाख इकाइयां होती है। नेफ्रोन के आरंभ में केशिकाओं का एक गुच्छा होता है जिसमें से प्रोटीन-रहित प्लाज्मा छनकर एक पतली नलिका में आ जाता है। यह पतली लंबी नलिका जिसे ट्यूबूल (tubule) कहते हैं सूक्ष्म रक्त वाहिनियों के जाल से घिरी रहती है। ट्यूबूल में उपस्थित छने हुए प्लाज्मा और रक्त वाहिनियों के रक्त के बीच सोडियम, हाइड्रोजन, आयन, जल, आदि अनेक पदार्थों के आदान-प्रदान से ट्यूबूल में मूत्र बचा रह जाता है। रोग द्वारा दोनों गुर्दे बेकार हो जाने की अवस्था में यही कार्य डायलिसिस मशीन द्वारा कराके रोगी की जान बचाई जाती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हैं जिससे शरीर को भारी हानि होती है। कभी-कभी मूत्र के लवण अवक्षेपित (precipitate) होकर पथरी बना देते हैं। गुर्दों का कोई भी रोग गुर्दों की कार्यक्षमता को क्षीण कर सकता है जिसके परिणाम स्वरूप अनेक नाइट्रोजनी अपशिष्ट, विशेषकर यूरिया, रक्त में इकट्ठे हो जाते हैं। इस अवस्था को यूरीमिया (uremia) कहते हैं। गुर्दों के विफल होने (kidney failure) पर कृत्रिम गुर्दा मशीन द्वारा रक्त की सफाई की जा सकती है। इस प्रक्रिया को डायलिसिस (dialysis) कहते हैं; डायलिसिस द्वारा कृत्रिम गुर्दा मशीन रक्त में से अपशिष्ट पदार्थ निकाल देती है। इससे भी बेहतर उपाय यह है कि किसी जीवित या मृत व्यक्ति का गुर्दा रोगी में प्रत्यारोपित कर दिया जाये। यद्यपि यह हमेशा कारगर नहीं होता, किन्तु गुर्दा प्रत्यारोपण अन्य सभी अंगों के प्रत्यारोपण से कहीं अधिक सफल रहता है।

1508-09. राबर्ट कॉक (Koch, Robert) एक जर्मन चिकित्सक था जिसे सन् 1905 में तपेदिक (tuberculosis) के निदान में प्रयुक्त टुबरकुलिन (tuberculin) टेस्ट की खोज के लिए चिकित्सा क्षेत्र का नोबेल पुरस्कार दिया गया था। उसने एन्थ्रैक्स, तपेदिक और हैजा उत्पन्न करने वाले दंडाणुओं (छड़ आकार वाले जीवाणुओं) की खोज की थी। कॉक पहला व्यक्ति था जिसने जीवाणुओं और रोग के बीच हेतु-संबंध स्थापित किया। उसने ही सबसे पहले जीवाणुओं को रंगने के लिए एनिलीन रंगों को इस्तेमाल किया। कॉक ने संक्रामक रोगों के मूलभूत सिद्धान्तों की स्थापना की जिन्हें आज तक मान्यता प्राप्त है। इन्हें 'कॉक के सिद्धान्त' कहा जाता है। कॉक के सम्मान में तपेदिक को 'कॉक का रोग' और तपेटिक के दंडाणु को 'कॉक का दंडाणु' नाम दिया गया है।

1510. कोनिस्कोप (koniscope) वह उपकरण है जो वायुमंडल में धूल कणों की मात्रा बताता है। [*देखिए* धूल (dust)]

1511. लैक्टोमीटर (lactometer) – एक प्रकार के उत्प्लव-घनत्वमापी (hydrometer) – का प्रयोग दूध जैसे द्रवों का घनत्व (या आपेक्षिक गुरुत्व) शीघ्रता से, मोटे तौर पर नापने के लिए किया जाता है। दूध बेचने वाले इस उपकरण से ठीक ही डरते हैं। [उत्प्लव-घनत्व मापी (hydrometer) भी *देखिए*]

1512. लैक्टोज (lactose) या दुग्ध शर्करा, दूध में विद्यमान शर्करा को कहते हैं। इसका रासायनिक सूत्र सुक्रोज़ (गन्ने की शर्करा) के सूत्र जैसा ही होता है, लेकिन इसके अणु में परमाणुओं का विन्यास भिन्न प्रकार का होता है, अर्थात् यह सुक्रोज़ का समावयवी है। [*देखिए* समावयवी (isomer)]

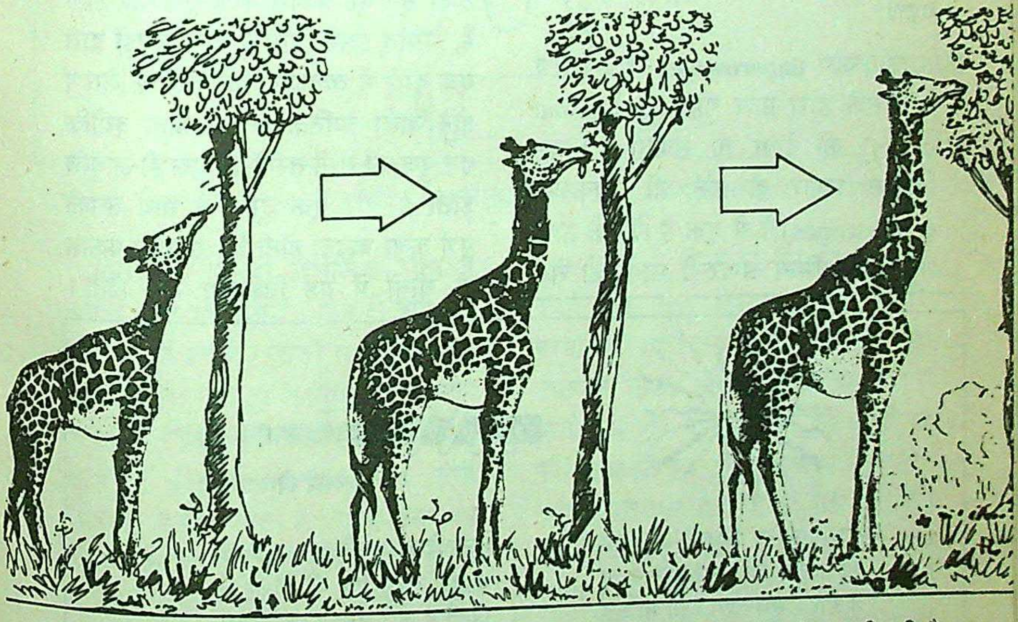
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

लैक्टोज का मिठास सुक्रोज़ के मुकाबले 1/6 होता है और इसकी जल-विलेयता भी सुक्रोज़ की तुलना में बहुत कम होती है। इसका प्रयोग मुख्यतः शिशु आहारों और औषधियों में किया जाता है।

1513. लेमार्कवाद (Lamarckism) का प्रतिपादक चेवालियर डि लेमार्क (1744-1829) नाम का एक फ्रांसीसी प्रकृति विज्ञानी था, जिसका विश्वास था कि अर्जित विशेषतायें अगली पीढ़ी को वंशानुगत रूप में मिल सकती हैं। उसके मतानुसार जिराफ की लम्बी गरदन हजारों साल तक ऊँचे पेड़ों की पर्णावली तक पहुंचने के उसके पूर्वजों के प्रयासों का परिणाम है।

1514. विद्युत लैम्प (lamps, electric) : विभिन्न प्रकार के विद्युत लैम्प भिन्न-भिन्न प्रकार के प्रकाश उत्सर्जित करते हैं जिनमें, दिन के प्रकाश की तुलना में, कोई न कोई रंग अधिक मात्रा में होता है। मर्करी वेपर लैम्प का प्रकाश हरा-सा नीला, सोडियम वेपर लैम्प का प्रकाश सुनहरी श्वेत, और कार्बन आर्क लैम्प का प्रकाश एकदम धवल श्वेत होता है। तापदीप्त लैम्प (incandescent lamp) के प्रकाश में हल्का सा पीला पुट होता है और फ्लोरेसेंट लैम्प का प्रकाश हल्का नीला पुट लिये होता है। इसी कारण इन भिन्न-भिन्न लैम्पों के प्रकाश में वस्तुएं उस रंग से अलग रंग की दिखाई पड़ती हैं, जैसी कि वे दिन के प्रकाश में दिखाई पड़ती हैं। [विद्युत बल्ब (bulb, electric) *और* रंग (colour) *भी देखिए*]



चित्र 379. जेबरे की असाधारण रूप से लंबी गरदन जीव वैज्ञानिकों को सदैव हैरत में डालती रही है। सबसे पहले इसका स्पष्टीकरण लेमार्क ने दिया था, हालांकि आज वैज्ञानिक इस स्पष्टीकरण को स्वीकार नहीं करते।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

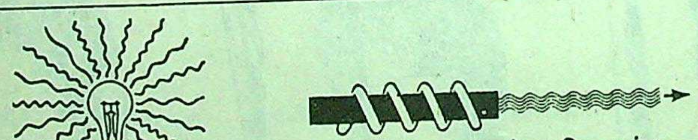
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1515. भाषा (language) का साधारण अर्थ है बोली – वे उच्चरित शब्द या ध्वनियां जिनके द्वारा विचारों का आदान-प्रदान सम्भव हो पाता है। भाषाओं के अध्ययन को भाषा विज्ञान (linguistics) कहते हैं, इसके अन्तर्गत भाषा के सभी पहलुओं का अध्ययन किया जाता है। इसलिए इसे कई विभागों में बांटा गया है, जैसे : (i) ध्वनिविज्ञान (phonetics) अर्थात् बोली की ध्वनियों का अध्ययन – कैसे विभिन्न ध्वनि-अवयवों की क्रिया से ध्वनियां उत्पन्न होती हैं (ii) ध्वनिग्रामिकी (phonemics) अर्थात् उच्चरित ध्वनियों का विश्लेषण; और (iii) व्युत्पत्तिविज्ञान (etymology) अर्थात् शब्दों की उत्पत्ति का अध्ययन। भाषा विज्ञान वास्तव में नृविज्ञान का एक भाग है। [*देखिए* नृविज्ञान (anthropology)]

1516. लैपेरोस्कोप (laparoscope) वह उपकरण है जिसके द्वारा उदर गुहा (abdominal cavity) को देखा जा सकता है। यह विभिन्न प्रकार के अंतःदर्शी उपकरणों (endoscopes) में से एक है जिनके द्वारा शरीर के विभिन्न अन्दरुनी भागों को रोग निदान और छुट-पुट शल्य क्रिया करने हेतु देखा जाता है। इनमें एक पतली नली होती है जिसके माध्यम से प्रकाश स्रोत, दूरबीन और शल्य यंत्र इच्छित स्थान तक भेजे जाते हैं।

लैपेरोस्कोप का नाम एक यूनानी शब्द लैपेरोस (laparos) से बना है जिसका अर्थ होता है कोई नर्म वस्तु। चूंकि यह उपकरण कोमल और नर्म पाशर्व (flank) में घुसाया जाता है इसलिए इसे लैपेरोस्कोप कहते हैं।

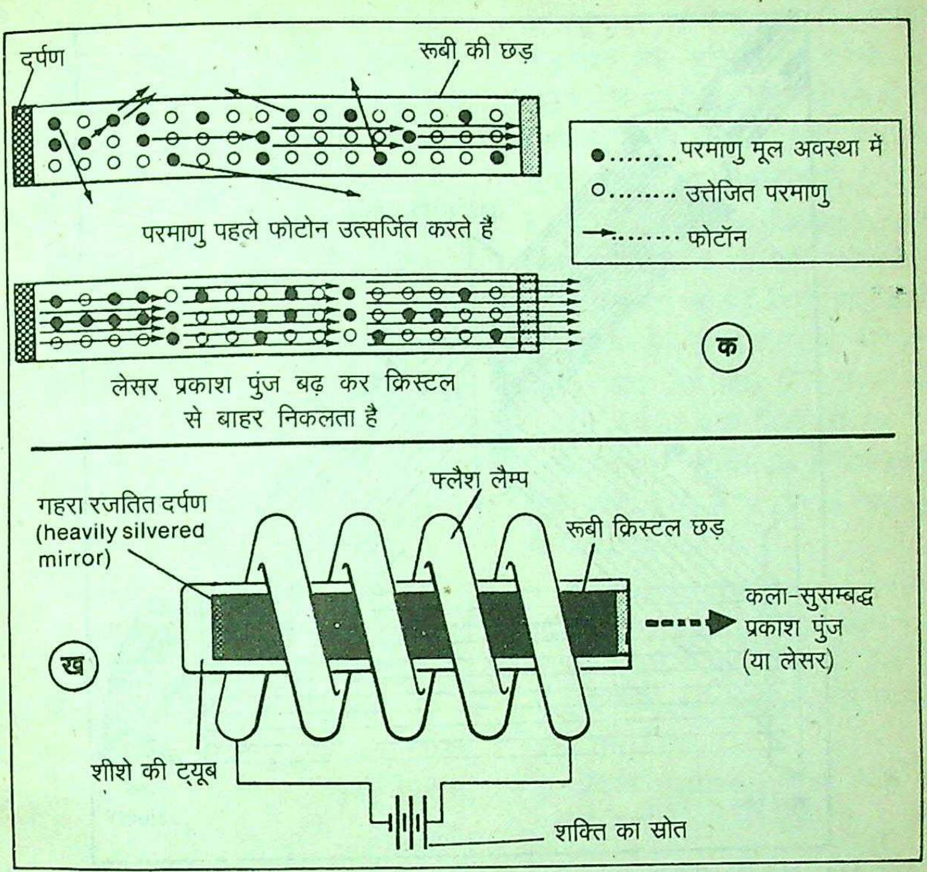
1517-22. लेसर (laser) शब्द अंग्रेजी वाक्यांश light amplification by stimulated emission of radiation के प्रथम अक्षरों को जोड़ने से बना है। लेसर में विद्यमान प्रकाश पूर्णतः कला-सुसंबद्ध (coherent), अत्यधिक दिशात्मक और अत्यधिक गहन होता है। यह प्रकाश कला-सुसम्बद्ध होता है, अर्थात् इसमें विभिन्न तरंग खण्डों द्वारा एक दूसरे में व्यवधान पैदा करने के कारण होने वाला व्यतिकरण नहीं होता क्योंकि इस पुंज की सभी तरंगों की एक ही आवृत्ति होती है और एक दूसरे के साथ उनकी पूर्ण कला-बद्धता होती है। सामान्य प्रकाश के स्रोतों में यह विशेषता नहीं होती।



चित्र 380. साधारण प्रकाश और लेसर की तुलना।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



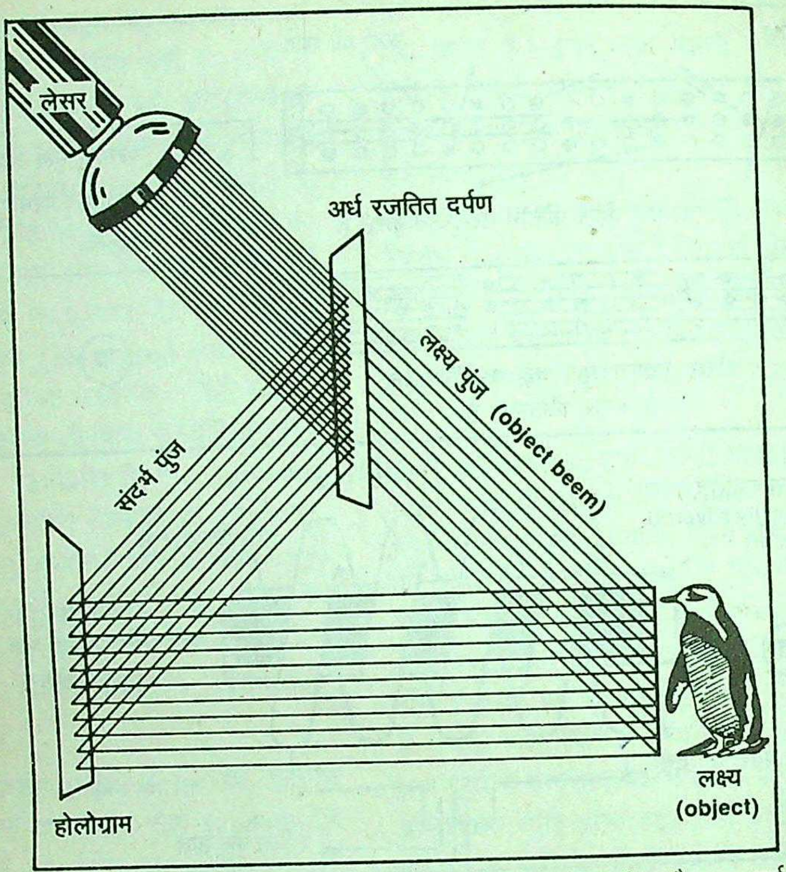
चित्र 381. लेसर प्रकाश पुंज की उत्पत्ति : (क) सिद्धांत और (ख) एक वास्तविक लेसर की क्रियाविधि।

लेसर का प्रकाश दिशात्मक होता है अर्थात् स्रोत से उत्सर्जित होने के बाद यह फैलता नहीं क्योंकि इसकी सभी तरंगे एक ही दिशा में, एक ही आवृत्ति के अनुसार चलती हैं। इसके विपरीत, सामान्य विद्युत् बल्ब से निकलने वाला प्रकाश सभी दिशाओं में फैल जाता है। चूंकि लेसर का प्रकाश फैलता नहीं और चूंकि इसकी तरंगों में कला बद्धता होती है, इसलिए लेसर गहन भी होता है। दूर जाने पर भी इसकी तीव्रता में कमी नहीं आती।

लेसर कैसे उत्पन्न किये जाते हैं यह इसके नाम से ही स्पष्ट है। लेसर उत्पन्न करने का मूल सिद्धान्त यह है कि परमाणुओं द्वारा ऊर्जा का अवशोषण और उत्सर्जन ऊर्जा के छोटे-छोटे बंडलों (या कणों) के रूप में होता है। इन कणों को फोटॉन कहते हैं। जब कोई परमाणु फोटॉन अवशोषित कर लेता है तो उसे उत्तेजित या उंच्च ऊर्जा युक्त कहते हैं और जब उसमें से फोटॉन उत्सर्जित हो जाता है तो वह पुनः अपनी सामान्य या मूल ऊर्जा युक्त स्थिति में आ जाता है। सामान्यतः किसी पदार्थ के अधिकांश परमाणु मूल

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 382. त्रिविम बिम्ब या होलोग्राम। होलोग्राम बनाने के लिए एक लेसर पुंज और एक अर्ध-रजतित (half-silvered) दर्पण की आवश्यकता पड़ती है। ऐसा दर्पण लेसर पुंज को दो भागों में विखण्डित कर देता है। एक भाग दर्पण से परावर्तित होकर संदर्भ संकेत (reference signal) बन जाता है और दूसरा सीधे ही दर्पण के पार निकल जाता है तथा अपने लक्ष्य (object) से टकराकर परावर्तित होता है। ये दोनों पुंज जब एक फोटोग्राफी फिल्म पर मिलते हैं जो लक्ष्य का त्रिविम विम्ब (होलोग्राम) बना देते हैं।

स्थिति (ground state) में होते हैं और जो थोड़े बहुत परमाणु उत्तेजित अवस्था में होते हैं वे बिल्कुल बेतरतीब ढंग से फोटॉन उत्सर्जित करते रहते हैं। इसके विपरीत लेसर में अधिकांश परमाणु ऊर्जा निवेश द्वारा एक ही समय पर उत्तेजित किए जाते हैं और फिर उत्तेजित परमाणुओं को कला-सम्बद्ध उत्सर्जन के लिए बाध्य किया जाता है। जब इस प्रकार फोटॉनों का व्यवस्थित उत्सर्जन होता है तो वह प्रकाश अत्यधिक गहन, दिशात्मक और कला सुसम्बद्ध पुंज बन जाता है। इसे ही लेसर कहते हैं। उत्पन्न लेसर पुंज के अभिलक्षण इस बात पर निर्भर करते हैं कि उसकी उत्पत्ति किस प्रकार के पदार्थ से की गई है। साधारण प्रयोगों के लिए दो मुख्य प्रकार के लेसर विकसित किये गये हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ठोस अवस्था लेसरों (solid state lasers) में एक एकल क्रिस्टल होता है, जैसे छड़ आकार का संश्लिष्ट रूबी (synthetic ruby)। उसका एक सिरा रजतित (silvered) होता है, जो दर्पण की तरह प्रकाश को परावर्तित करता है। रूबी की इस छड़ के गिर्द एक फिलामेंट होता है जिसमें से अतितीव्र सफेद प्रकाश निकलता है। इसी से रूबी के परमाणु फोटॉन अवशोषित करते हैं, बाद में ये फ़ोटॉन विभिन्न परमाणुओं के बीच आगे-पीछे परावर्तित होने लगते हैं और अन्त में लेसर के रूप में उत्सर्जित होते हैं। रूबी लेसर का प्रकाश गहरा लाल होता है।

दूसरे प्रकार के लेसर गैस लेसर होते हैं। इनमें हीलियम और नियोन का एक मिश्रण होता है, जो विभिन्न आवृत्तियों के लेसर उत्पन्न कर सकता है।

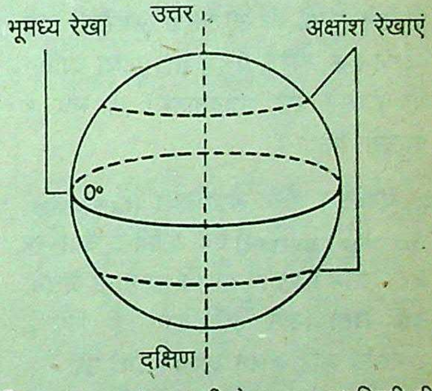
इसके विशेष गुणों के कारण लेसर का प्रयोग अनेक प्रयोजनों में किया जाता है, जैसे दूरियों की परिशुद्ध नाप। हाल ही में वैज्ञानिकों ने एक लेसर प्रकाश पुंज की मदद से पृथ्वी और चांद के बीच की दूरी नापी थी। इसके लिए अपोलो अन्तरिक्ष यात्रियों ने चांद पर एक उपकरण रखा था। सैनिक प्रयोजनों में लेसर-निर्देशित बमबारी प्रणाली ठीक निशाना बेधने में सफल पाई गई है। विशेष रूप से फोकस किए गए लेसर प्रकाश पुंजों से सूर्य से भी कई गुना अधिक ऊष्मा उत्पन्न की जा सकती है। इस प्रकार की ऊष्मा से हीरे में छेद किया जा सकता है। चिकित्सा के क्षेत्र में लेसर के पतले पुंजों से आंखों और मस्तिष्क के नाजुक आपरेशनों [जैसे क्षति ग्रस्त दृष्टि पटल (रेटिना) को ठीक करना] में चाकू का काम लिया जाता है। उद्योगों में टंग्स्टन जैसे अति कठोर पदार्थों को काटने और उनमें छेद करने के लिए भी लेसर का प्रयोग होता है। लेसर का एक अन्य महत्वपूर्ण प्रयोग होलोग्राफी में होता है, जो त्रिविम (three diamensional) बिम्ब उत्पन्न करने की एक विधि है।

लेसर संचार के क्षेत्र में भी क्रांतिकारी सिद्ध हो रहे हैं। रेडियो तरंगों की ही भांति लेसर प्रकाश पुंजों द्वारा संदेश भेजने की दिशा में व्यापक कार्य किया जा रहा है।

सर्वप्रथम सफल लेसर का निर्माण 1969 में थियोडोर एच० मैमन नाम के वैज्ञानिक ने किया था।

मेसर [maser: (microwave amplification by stimulated emission of radiation)] भी लेसर जैसे ही होते हैं; ये सूक्ष्मतरंगों (microwaves) को प्रवर्धित करने की विधि है।

1523. अक्षांश (latitude) किसी स्थान की भूमध्य रेखा से दूरी को कहते हैं। भूमध्य



चित्र 383. अक्षांश। पृथ्वी के धरातल पर किसी भी स्थान को (भूमध्य रेखा के उत्तर या दक्षिण में) अक्षांश द्वारा ढूढ़ा जा सकता है। अक्षांश उत्तरी और दक्षिणी दोनों ओर 0° से 90° तक होते हैं। यहां केवल दो काल्पनिक रेखाएं दिखाई गई हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

रेखा पृथ्वी को उत्तरी और दक्षिणी गोलार्द्धों में बांटती है; इसका अक्षांश शून्य (0°) माना गया है। उत्तरी ध्रुव भूमध्य रेखा के 90° उत्तर में है और दक्षिणी ध्रुव 90° दक्षिण में। अक्षांश का प्रत्येक अंश पृथ्वी के पृष्ठ पर लगभग 111 किलोमीटर के बराबर होता है। [देशान्तर (longitude) *भी देखिए*]

1524. हास्य-गैस (laughing gas) नाइट्रस आक्साइड का प्रचलित नाम है। यह एक रंगहीन, मीठी-रुचिकर गंधयुक्त गैस होती है। इसका प्रभाव मनुष्य को संवेदनाहीन और अचेतन बना देता है इसलिए इसे एक पूर्ण-निश्चेतक (general anaesthetic) के रूप में प्रयोग किया जाता है। यह सर्वप्रथम खोजे गए निश्चेतकों में से एक है। इसे हास्य-गैस इसलिए कहा जाता है क्योंकि थोड़ी मात्रा में सूंघे जाने पर यह हंसी के दौरे उत्पन्न कर सकती है। इसकी खोज एक अंग्रेज रसायन वैज्ञानिक, जोसफ प्रीस्टले ने की थी और एक अमरीकी दन्त चिकित्सक, होरेस वैलेस वह पहला व्यक्ति था जिसने इसे संवेदनाहारी के रूप में प्रयुक्त किया।

1525. एण्टोइन लौरैंट लैवोजियर (Lavoisier, Antoine Laurent) एक फ्रांसीसी वैज्ञानिक था। उसने सिद्ध किया कि दहन या जलना वह रासायनिक अभिक्रिया है जिसके अन्तर्गत कोई जलने वाला पदार्थ उस गैस के साथ संयोग करता है जिसे उसने आक्सीजन नाम दिया था। उसे आधुनिक रसायन विज्ञान का जनक माना जाता है। उसने जानवरों और पौधों के श्वसन में दहन की भूमिका भी स्पष्ट की थी।

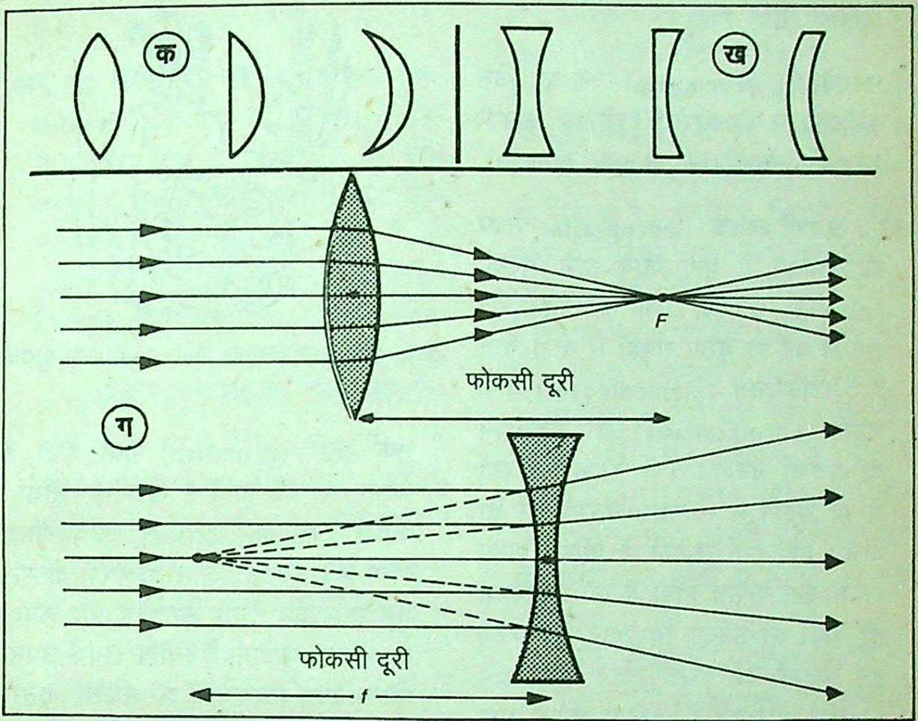
1526-31. लेन्स (lens) एक वक्र पारदर्शी काय होता है, जो प्रकाश की किरणों को मोड़ता या अपवर्तित करता है। लेन्स मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं : (1) अभिसारी (converging) या उत्तल (convex) और (2) अपसारी (diverging) या अवतल (concave)। अभिसारी लेन्स हमेशा किनारों की तुलना में केन्द्र में मोटा होता है और अपसारी लेन्स हमेशा किनारों पर मोटा और केन्द्र में पतला होता है। लेन्सों का एक प्रमुख उपयोग आंखों के अपवर्तनी दोषों (refractive errors) को ठीक करने के लिए किया जाता है। इस प्रयोजन में लेन्स की शक्ति डायोप्टरों (dioptres) में व्यक्त की जाती है। किसी लेन्स की मीटरों में व्यक्त फोकसी-दूरी का व्युत्क्रम (reciprocal) उसकी डायोप्टरों में व्यक्त शक्ति के बराबर होता है।

किसी लेन्स के केन्द्र से जितनी दूरी पर प्रकाश किरणें उस लेन्स से गुजरने के बाद केंद्रित होती हैं (या केन्द्रित होती हुई आभासित होती हैं) उसे उसकी फोकसी-दूरी कहते हैं। इसलिए, परिभाषा से, यदि किसी लेन्स की फोकसी दूरी 0.5 मीटर है, तो उसकी शक्ति $1/0.5 = 2$ डायोप्टर होगी। यदि किसी लेन्स की शक्ति 4 डायोप्टर है, तो उसकी फोकसी दूरी $\frac{1}{4} = 0.25$ मीटर होगी। उत्तल लेन्सों की शक्ति धनात्मक संख्याओं में और अवतल लेन्सों की शक्ति ऋणात्मक संख्याओं में व्यक्त की जाती है। लोग जो चश्मे पहनते हैं उनके शीशों की शक्ति डायोप्टरों में व्यक्त की जाती है।

साधारण लेन्सों के अलावा (जिनका

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 384. लेन्सों के दो मुख्य प्रकारों की तुलना।(क) उत्तल लेन्सों की विभिन्न शक्लें (सबके केन्द्रीय भाग मोटे और किनारे पतले हैं)। (ख) अवतल लेन्सों की विभिन्न शक्लें (सब के केन्द्रीय भाग पतले और किनारे मोटे हैं)। (ग) उत्तल लेन्स प्रकाश को अभिसरित (केन्द्रित) करते हैं और अवतल लेन्स प्रकाश का अपसरण (फैलाना) करते है। अतः उत्तल लेन्सों की फोकसी दूसरी धनात्मक (यथार्थ) होती है और उनकी शक्ति भी धनात्मक अर्थात् + होती है। इसके विपरीत अवतल लेन्सों की फोकसी दूरी ऋणात्मक (काल्पनिक)होती है और उनकी शक्ति ऋणात्मक अर्थात्— होती है।

वर्णन ऊपर किया गया है) विशेष प्रयोजनों के लिए विशेष प्रकार के लेन्सों का इस्तेमाल किया जाता है। उदाहरण के लिए अबिन्दुकता (astigmatism) के लिए बेलनाकार लेन्सों (cylindrical lenses) का इस्तेमाल किया जाता है। कॉन्टेस्ट लेन्स (contact lens) छोटे आकार के ऐसे लेन्स होते हैं, जिन्हें सीधे ही आंख के गोले पर लगाया या पहना जाता है। ये लगभग अदृश्य होते हैं और वर्षा या स्वेदन का इन पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। इन्हें सुन्दर दिखने के प्रयोजन के अतिरिक्त, खिलाड़ियों और खतरनाक पेशों में काम करने वाले व्यक्तियों द्वारा सुरक्षा की दृष्टि से धारण किया जाता है। कान्टेक्ट लेंस मुख्यतः प्लास्टिक के बने होते हैं। कान्टेक्ट लेन्सों के दो मुख्य प्रकार प्रचलित हैं : स्क्लीरी लेन्स (scleral lenses), जो आंख के अधिकांश श्वेतमंडल (sclera) –[बाहर से दिखने वाला आंख का श्वेत भाग या स्क्लेरा] – को ढक लेते हैं; और कार्नियल लेन्स (corneal lenses) जो मात्र आंख

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

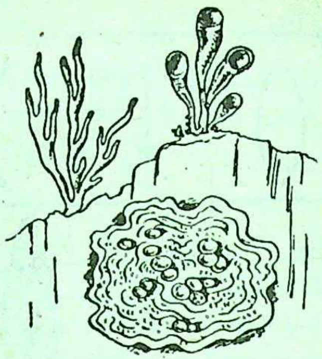
के स्वच्छमंडल या कार्निया को ढकते हैं। [देखिए चित्र 286]

1532. **श्वेताणु (leucocytes)** रक्त की श्वेत कोशिकाओं को कहते हैं। [देखिए मानवी रक्त कोशिकायें (blood cells, human)

1533. **अवर्णी लवक (leucoplasts)** पादप कोशिकाओं में पाए जाने वाले लवकों (plastids) के एक प्रकार को कहते हैं। लवकों को दो मुख्य समूहों में बांटा गया है : रजंकयुक्त (pigmented) या वर्णी लवक (chromoplasts) और रंजकहीन या अवर्णी लवक। वर्णी लवक कई रंगों के हो सकते हैं – लाल, नारंगी, हरे या पीले। हरे वर्णी लवकों में प्रसिद्ध पादप रंजक क्लोरोफ़िल होता है जो अधिकांश हरे पौधों को उनका रंग प्रदान करता है। इन लवकों को हरित लवक (chloroplasts) भी कहते हैं। अवर्णी लवक प्रायः उन ऊतकों में पाए जाते हैं जिन्हें प्रकाश नहीं मिलता। ये लवक मंड, प्रोटीन या तेल का भण्डार होते हैं। [लवकों की प्राथमिक जानकारी के लिए देखिए कोशिका (cell)]

1534-37. **शैवाक या लाइकेन (lichens)** पादपों के एक वर्ग का नाम है जिसमें लगभग 15,000 जातियां सम्मिलित हैं। ये आकर्टिक से लेकर अण्टार्कटिक तक और समुद्र तल से लेकर पहाड़ की चोटी तक, सब जगह, उगते हैं। कुछ वैज्ञानिकों का मत है कि मंगल ग्रह पर भी लाईकेन होंगे।

लाइकेन एकल पौधा नहीं होता वरन् प्रत्येक लाइकेन में दो पौधे होते हैं – एक शैवाल (alga) और एक कवक। शैवाल



चित्र 385. लाइकेनों के विभिन्न आकार। प्रत्येक एक कवक और एक शैवाल से बना है।

एक आद्य (primitive) पौधा होता है जिसमें न जड़ें होतीं हैं और न पत्तियां। कवक छत्रक (mushroom) वर्ग का पौधा होता है। शैवाल प्रकाश-संश्लेषण के माध्यम से भोजन तैयार करता है और कवक को भोजन पहुंचाता है क्योंकि कवक अपना भोजन स्वयं तैयार नहीं कर सकता। दूसरी ओर, कवक वर्षा का जल अवशोषित करके शैवाल को नमी पहुंचाता है।

इस सहयोग को सहजीविता (symbiosis) कहते हैं, जिसके बल पर दोनों पौधे सम्मिलित रूप से ऐसे स्थानों पर भी जीवित रह पाते हैं जहां अलग-अलग उनमें से कोई भी जीवित नहीं रह सकता। लाइकेन सूखा, वर्षा और ठंडक सब बर्दाश्त कर सकते हैं। ये सभी संभव आवासों में पाये जाते हैं। इनका एक मुख्य कार्य चट्टानों को मिट्टी में परिवर्तित करना है। कुछ लाइकेन ऐसे हैं, जिन्हें मनुष्य खाते भी हैं। कुछ को जन्तु खाते हैं। लाइकेनों से अनेक रंजक और सुगन्ध तैयार किये जाते हैं। इनमें से एक रंजक लिटमस है, जिसे रासायनिक

CC-0, In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सूचक के रूप में इस्तेमाल किया जाता है।

1538. झूठ अभिसूचक या लाई-डिटेक्टर (lie-detector) वह यन्त्र है जिसकी सहायता से यह पहचाना जा सकता है कि क्या अमुक व्यक्ति झूठ बोल रहा है। इस यन्त्र में अनेक संवेदी (sensors) होते हैं जो व्यक्ति की नाड़ी, रक्त चाप, श्वसन, स्वेदन दर आदि को वैद्युत संकेतों के रूप में अंकित करते रहते हैं। इन प्राचलों (parameters) में भारी फेर-बदल मनोवैज्ञानिक दबाव की ओर इंगित करती है जिसका अर्थ है कि व्यक्ति सम्भवतः झूठ बोल रहा है। क्योंकि यह यंत्र एक साथ कई प्राचल अंकित करता है इसलिए इसे पोलीग्राफ (polygraph) भी कहते हैं। कुछ प्रकार के लाई-डिटेक्टर वक्ता की आवाज में होने वाले परविर्तनों के आधार पर इस बात का अनुमान लगाने का प्रयास करते हैं कि क्या वह झूठ बोल रहा है।

मोटे तौर पर लाई-डिटेक्टर की दोलन-लेखी (oscillographic) सूईयों में भारी हलचल झूठ बोलना बताती है पर कुछ व्यक्ति अपने मनोवेगों को इतना कुंठित कर सकते हैं कि वे इस यन्त्र की पकड़ से बच जाएं। इस प्रकार, इस यन्त्र से प्राप्त निष्कर्ष हमेशा निर्णायक नहीं होते।

1539-44. प्रकाश (light) ऊर्जा का एक रूप है। इसे सूक्ष्म कणों के रूप में बना हुआ मान सकते हैं; ये कण किसी दीप्त पिंड से तेजी से उत्सर्जित होते हुए माने जा सकते हैं। यह प्रकाश का कणिका सिद्धान्त (corpuscular theory) है, जिसका प्रतिपादन सर आइजक न्युटन ने किया था। आजकल इन सूक्ष्म कणों को क्वान्टा (quanta) या फोटॉन (photons) भी कहते हैं। इस प्रकार यह प्रकाश का क्वान्टम सिद्धान्त भी है। लेकिन, प्रकाश को तरंगों के रूप में बना हुआ भी माना जा सकता है। ये तरंगें विद्युतचुम्बकीय होती हैं। इनका तरंग दैर्ध्य ऐंगस्ट्रामों में नापा जाता है। ये दोनों ही सिद्धान्त सही हैं और परस्पर अपवर्जक (exclusive) नहीं है। [*देखिए* ऐंगस्ट्राम (angstrom)]

प्रकाश 1,86,282 मील (या 2,99,792.5 किलोमीटर) प्रति सेकिण्ड की गति से चलता है। सबसे पहले इसकी नाप औलोस रोइमर ने 1675 में की थी; उसने इस काम में वृहस्पति के चन्द्रों के ग्रहणों की मदद ली थी।

प्रकाश की तीव्रता (intensity) की नाप को प्रकाशमिति (photometry) कहते हैं। फोटी-वोल्टीय सेल (photovoltaic cell) वह उपकरण है जो प्रकाश सरीखी विकिरणी ऊर्जा को वैद्युत ऊर्जा में बदल देता है। फोटो-वोल्टीय सेल इस्तेमाल करने वाले कुछ उपकरणों के उदाहरण हैं सौर बैटरी और फोटोग्राफरों द्वारा प्रयुक्त एक्स्पोजर मीटर। इन सेलों में प्रकाश द्वारा उत्पन्न विद्युत तरंग को नापा जाता है – ये नाप प्रकाश की तीव्रता का सूचक होता है। प्रकाश की तीव्रता नापने के लिए प्रकाश-विद्युतीय (photo-electric) और प्रकाश-उत्सर्जी (photo-emissive) दोनों ही प्रकार के सेल प्रयोग किये जा सकते हैं।

1545-46. प्रकाश वर्ष [light year (ly)] उस दूरी को कहते हैं जो प्रकाश एक लाख

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

छियासी हजार मील या 3 लाख किलोमीटर प्रति सेकिन्ड की गति से चलता हुआ एक वर्ष में तय करता है। भौमिक (terrestrial) नाप में यह दूरी हुई 9.4607×10^{12} किलोमीटर – सौर मण्डल के हिसाब से, यह दूरी सूर्य से पृथ्वी की औसत दूरी (खगोलीय इकाई या a.u.) का 63,290 गुना है। इस इकाई – प्रकाश वर्ष – का प्रयोग तारों की दूरियां नापने में सही बैठता है। उदाहरणार्थ, ब्रह्माण्ड में मात्र ग्यारह ही ऐसे तारे हैं जो पृथ्वी से 10 प्रकाश वर्ष तक की दूरी के भीतर अवस्थित हैं। सूर्य के बाद, निकटतम तारा प्रोक्सिमा सेन्चुरी, हमसे 4.28 प्रकाश वर्ष दूर है। हमारी आकाश गंगा के सूदूरतम तारे हमसे लगभग 3,000 प्रकाश वर्ष दूर हैं।

प्रकाश वर्ष तारकीय दूरियां (stellar distances) नापने की एक रेखीय (linear) इकाई है। खगोल विज्ञान में इस तरह की दूरियां नापने की एक कोणीय (angular) इकाई भी प्रचलित है जिसे पारसेक कहते हैं।[*देखिए* पारसेक (parsec), खगोलीय इकाई (astronomical unit), परिशिष्ट सारिणी XIII]

1547-49. चूना (lime) एक सफेद पाउडर होता है, जो चूना पत्थर (limestone), प्रवाल (corals), आदि ऐसे पदार्थों को जलाने से बनता है जिनमें कैलशियम कार्बोनेट होता है। शुद्ध चूना कैलशियम आक्साइड होता है। जब चूना पत्थर को गर्म किया जाता है, तो उसमें से कार्बन डाइआक्साइड निकल जाती है और कैलशियम आक्साइड या अनबुझा चूना शेष रह जाता है। जब इसमें जल मिलाया जाता है जो यह बुझा चूना (slaked lime) या जल योजित (hydrated) चूना बन जाता है। चूने का पानी (lime water) बुझे चूने को पानी में डालकर बनाया गया निलम्बन (suspension) होता है। रासायनिक दृष्टि से बुझा चूना कैलशियम हाइड्रॉक्साइड होता है।

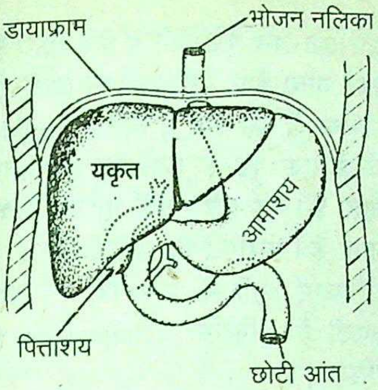
चूना एक अति महत्वपूर्ण औद्योगिक क्षार है। यह इस्पात, शीशा, कागज और साबुन के उत्पादन में काम आता है। चीनी और पेट्रोलियम को साफ करने की प्रक्रिया में भी चूने का प्रयोग किया जाता है। किसान मिट्टी की अम्लता कम करने के लिए मिट्टी में चूना डालते हैं।

1550-53. लिटमस (litmus) एक रंजक (dye) है जिसका प्रयोग रसायन विज्ञानी यह जानने के लिए करते हैं कि अमुक घोल अम्लीय है या क्षारीय। नीला लिटमस अम्लीय घोलों में लाल हो जाता है और लाल लिटमस क्षारकीय घोलों में नीला हो जाता है। लिटमस लाइकेन नामक पौधों से प्राप्त होता है। लिटमस आमतौर से लिटमस पत्र के रूप में प्रयोग किया जाता है। लिटमस पत्र अवशोषक कागज को लिटमस से संसाधित करके तैयार किया जाता है। अम्लों और क्षारों के अलावा, क्लोरीन से भी लिटमस का रंग बदल जाता है। ऐसा किसी अम्मलीय या क्षारीय क्रिया के कारण नहीं, बल्कि क्लोरीन के विरंजक (bleaching) गुण के कारण होता है। [pH *भी देखिए*]

1554-59. यकृत (liver) मनुष्य शरीर की सबसे बड़ी ग्रन्थि होती है। यह जीवन के लिए नितान्त आवश्यक है। इसके कार्य शरीर के अन्य सभी अंगों से अधिक हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



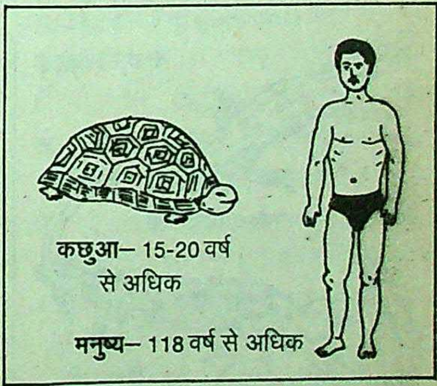
चित्र 386. शरीर के भीतर यकृत का स्थान। यकृत वक्ष गुहिका के ठीक नीचे शरीर में दाहिनी ओर होता है।

पित्त (bile) का स्त्राव इसका एक महत्वपूर्ण कार्य है, पित्त वसा के पाचन में सहायता करता है। यकृत उन विषैले पदार्थों को भी पित्त के माध्यम से बाहर निकाल देता है, जो रक्त प्रवाह के साथ यकृत में पहुंच जाते हैं। पित्त कड़वे स्वाद वाला क्षारीय द्रव होता है। इसका रंग हरा-सा होता है। पित्त में कोई एन्ज़ाइम नहीं होते। मनुष्य का यकृत 24 घण्टे में लगभग 600-700 मिलीलिटर पित्त बनाता है।

यकृत फाइब्रिनोजन और प्रोथ्रौम्बिन नाम के प्रोटीनों का निर्माण भी करता है; ये दोनों पदार्थ रक्त स्कन्दन में सहायता करते हैं। यकृत में लौह, विटामिन ए और विटामिन बी का संचय भी होता है। [*देखिए* पीलिया (jaundice), सिरोसिस (cirrhosis) और रक्त स्कन्दन (blood, clotting of)]

1560-63. जीवों का जीवन काल (living beings, life span of) या आयुकाल का आशय उनके जीवित रहने के समय से है। आयुकाल मुख्यतः जीव की जाति पर निर्भर करता है। कुछ बड़े पेड़ सबसे अधिक दीर्घजीवी जीव होते हैं, ये हजारों साल जीवित रह सकते हैं। कछुये सम्भवतः सबसे अधिक दीर्घजीवी जन्तु (animals) हैं और मनुष्य सबसे अधिक दीर्घजीवी स्तनी है। जिन प्राणियों में नर और मादा के जीवन-काल भिन्न-भिन्न होते हैं – जैसा मनुष्य में भी होता है – उनमें मादा अक्सर नर से अधिक दीर्घजीवी होती है। मनुष्य का औसत जीवल काल, जीवन प्रत्याशा (life expectancy) के रूप में व्यक्त किया जाता है; जीवन प्रत्याशा का अर्थ है विद्यमान अवस्था में किसी व्यक्ति के जीवन काल की अनुमानित अवधि।

आज के युग में संयुक्त राज्य अमरीका में पैदा होने वाला एक बच्चा लगभग 72 से 80 वर्ष तक जीवित रहने के आशा कर सकता है। उसकी जीवन प्रत्याशा भारत में पैदा होने वाले बच्चे से औसतन 20 वर्ष अधिक और प्राचीन काल के यूनानियों और रोमनों के औसत जीवन काल के दूने से भी अधिक है। [मृत्युदर (death rate) *भी देखिए*]



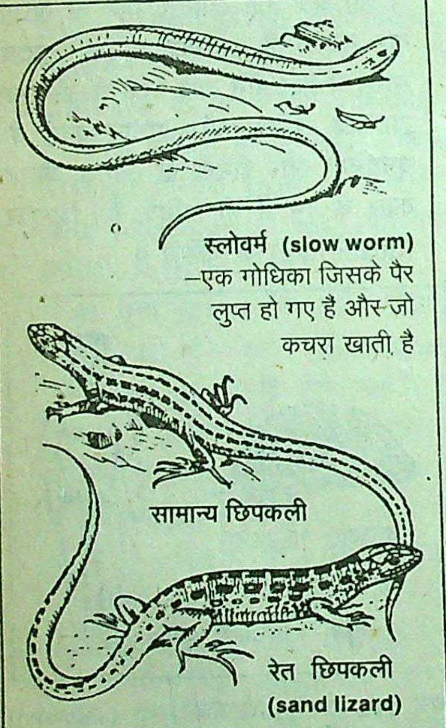
चित्र 387. सबसे दीर्घ जीवी जन्तु (animals)। उनके अधिकमत ज्ञात जीवनकाल बताए गए हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1564-65. छिपकलियां या गोधिकायें (lizards) सर्पों से मिलते-जुलते सरीसृप (reptiles) होते हैं। ये अनेक प्रकार के होते हैं और इनकी लम्बाई दो इंच से लेकर 10 फुट तक हो सकती है। कोमोडो का ड्रैगन (dragon of Komodo) सबसे विशालकाय जीवित गोधिका है। इसका नाम इण्डोनेशिया के इसी नाम के द्वीप पर पड़ा है, जहाँ यह पाई जाती है। यह हिरण और जंगली सुअर जैसे बड़े-बड़े जानवरों को खा सकती है। कुछ गोधिकाओं को मनुष्य भी खाते हैं।

गिला मॉन्स्टर नामक एक गोधिका इतनी जहरीली होती है कि उसके काटने से मनुष्य मर सकता है। यह संयुक्त राज्य अमरीका और मैक्सिको में पाई जाती है। उड़ने वाला ड्रैगन पेड़ों पर रहने वाली एक गोधिका है, जो हवा में विसर्पण (glide) करके एक पेड़ से दूसरे पेड़ तक चली जाती है। यह दक्षिण-पूर्वी एशिया में पाई जाती है। गिरगिटें भी अनोखे प्रकार की गोधिकाएं होती हैं, ये अपना रंग बदल सकती हैं। [गिरगिट (chameleon) *भी देखिए*]



चित्र 388. गोधिकायें (छिपकलियां)।

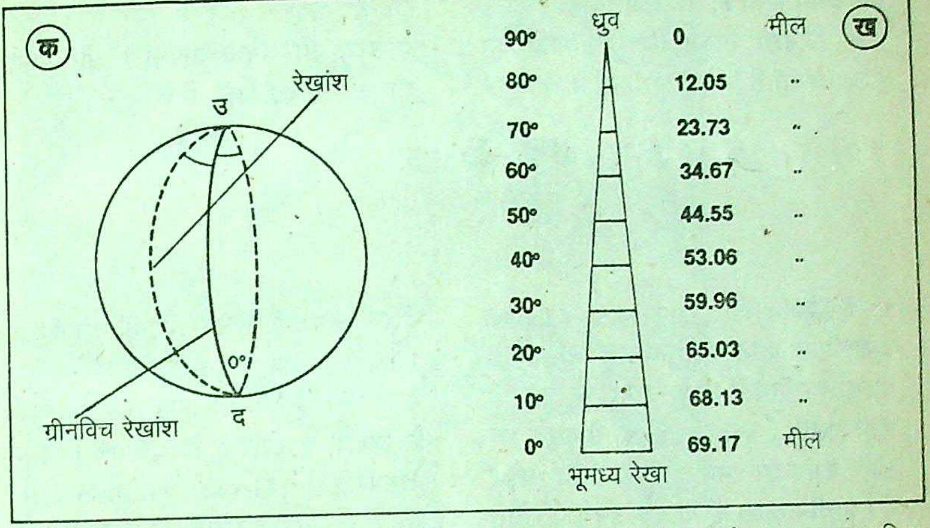
1566-68. देशान्तर (longitude) पृथ्वी के धरातल पर एक निर्धारित रेखांश (meridian) से किसी स्थान की दूरी को कहते हैं। रेखांश किसी भी ऐसी काल्पनिक रेखा को कहते हैं जो भूमध्य रेखा के साथ समकोण बनाते हुए उत्तरी ध्रुव से दक्षिणी ध्रुव तक खींची गई हो। सामान्यतया ग्रीनविच (इंगलैंड) से गुजरने वाले रेखांश से देशान्तर का निर्धारण किया जाता है। ग्रीनविच से गुजरने वाले रेखांश को प्रधान रेखांश (prime meridian) कहा जाता है। किसी स्थान का देशान्तर यह बताता है कि वह प्रधान रेखांश से कितने अंश पूर्व या पश्चिमी में स्थित है। प्रधान रेखांश का देशान्तर 0° है।

रेखांश भूमध्य रेखा पर सबसे ज्यादा दूर होते हैं और ध्रुवों पर निकट होकर एक बिन्दु पर मिल जाते हैं। भूमध्य रेखा पर प्रत्येक अंश देशान्तर का फैलाव लगभग 69 मील (111 किलोमीटर) होता है जबकि ध्रुवों पर यह फैलाव शून्य हो जाता है।

संसार के विभिन्न स्थानों पर समय के निर्धारण में देशान्तर का बड़ा महत्व है। पृथ्वी अपनी धुरी पर एक चक्कर 24 घण्टे में पूरा करती है। इसका अर्थ यह हुआ कि वह एक घण्टे में 360° का 1/24वां

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 389. देशान्तर। (क) देशान्तर रेखाएं प्रधान रेखांश के समान्तर होती हैं। प्रधान रेखांश एक काल्पनिक रेखा है जो ग्रीनविच (इंगलैंड) से गुजरती हुई उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों को मिलाती है। (ख) देशान्तर बढ़ने के साथ-साथ दो क्रमिक रेखांशों के बीच की दूरी कम होती जाती है। ध्रुवों पर दो रेखांशों के बीच की दूरी शून्य होती है।

भाग अर्थात् 15° घूमती है। इस हिसाब से न्युयार्क का समय, जो 74° पश्चिमी देशान्तर पर स्थित है, ग्रीनविच समय से 4 घण्टे 46 मिनट आगे होता है। [भूमध्-य रेखा (equator), अक्षांश (latitude) *भी देखिए*]

1569-72. द्रवित पैट्रोलियम गैस (LP gas) पैंट्रोलियम गैसों, मुख्यतः प्रोपेन और ब्यूटेन का मिश्रण होती है। यह प्राकृतिक गैस या पैट्रोलियम के शोधन से प्राप्त होती है। इसे व्यापक तौर पर घरों में ईंधन के रूप में प्रयोग किया जाता है। इसे आमतौर पर इस्पात टैंकों में 100 पौंड प्रति वर्ग इंच दाब पर संचय किया जाता है। इतने दाब पर यह गैस द्रव रूप में होती है और उसे संचय करने में बहुत थोड़ा ही स्थान जरुरी होता है। जब दाब कम करने वाले वाल्व (pressure reducing valve) के माध्यम से इसे टैंक से निकाला जाता है, तो यह गैस का रूप धारण कर लेती है और इसी रूप में इसका प्रयोग होता है।

1573-76. स्नेहक (lubricant) कोई भी ऐसा पदार्थ होता है जो परस्पर गतिशील भागों के बीच एक झिल्ली बनाकर घर्षण कम कर देता है। बीच में झिल्ली होने पर भाग आपस में रगड़ने के बजाय झिल्ली से रगड़ते हैं। ग्रेफाइट, तेल और ग्रीज़ सामान्य स्नेहकों के उदाहरण हैं। बहुत- सी मशीनों में स्नेहकों के साथ-साथ या उनके स्थान पर घर्षण कम करने वाली बीयरिंगों (bearings), जैसे बाल-बीयरिंगों (ball bearings) या ज्वेलयुक्त (jewelled) बीयरिंगों का प्रयोग किया जाता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ग्रीजों में या तो पशु वसा (जैसे सुअर की चर्बी) होती हैं, या पैट्रोलियम आधारित तेल, जिनको साबुन मिलाकर गाढ़ा कर लिया जाता है। मोटर गाड़ियों में लीथियम स्टीऐरेट ग्रीजों का प्रयोग किया जाता है। इन्हें सर्व-प्रयोज्य ग्रीजें भी कहते हैं, क्योंकि ये उच्च और निम्न तापमानों और पानी की अवरोधक होती हैं।

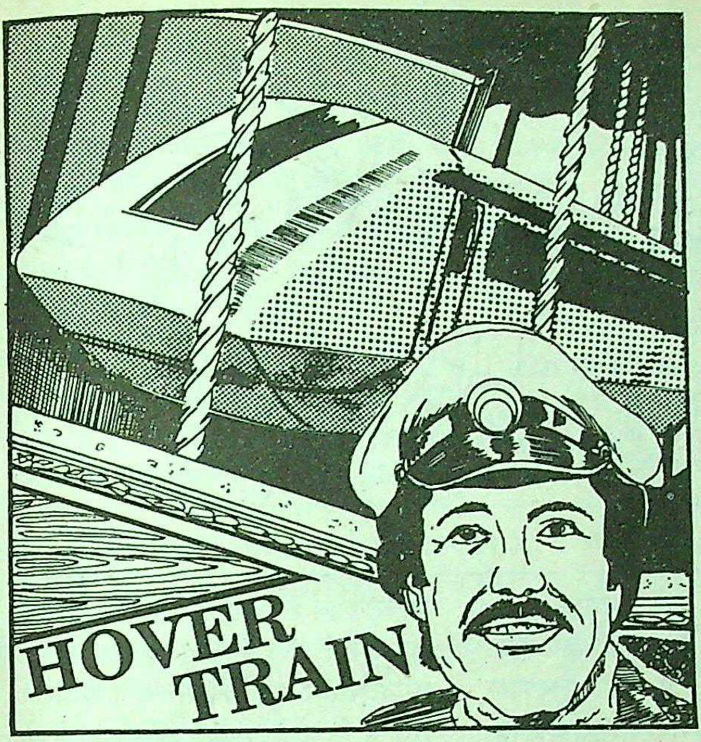
1577. मैजेलैनीय मेघ (Magellanic Clouds) दक्षिणी आकाश में विद्यमान अनियमित आकाश गंगायें हैं जो दुग्ध मेखला आकाश गंगा (Milky Way galaxy) से पृथक हुए छोटे चमकदार भागों जैसे दिखाई पड़ते हैं। प्राचीन काल के नाविक इनसे परिचित थे; इनका नाम भी मैजेलैन के नाम पर पड़ा है, जो समुद्री मार्ग से पृथ्वी का चक्कर लगाने वाले प्रथम अभियान दल का नेता था। बड़ा मैंजेलैनीय मेघ (Large Magellanic Cloud, L M C) बहुत चमकदार है और आकाश में दूर तक फैला हुआ है। छोटा मैजेलैनीय मेघ(S M C) अपेक्षाकृत कम चमकदार है। हमारी निकटतम पड़ौसी आकाश गंगाएं होने के कारण – बड़े मैजेलैनीय मेघ की दूरी केवल 170,000 प्रकाश वर्ष और छोटे मैजेलेनीय मेघ की दूरी 210,000 प्रकाश वर्ष है, जबकि एण्ड्रोमीडा में विद्यमान विशाल नीहारिक (Great nebula in Andromeda) की दूरी 22 लाख प्रकाश वर्ष है – ये आकाश गंगायें तारों का अध्ययन करने की दृष्टि से अत्यन्त उपयोगी हैं।

चित्र 390. बड़ा मैजेलैनीय मेघ।

1578. मैगलेव (maglev) शब्द अंग्रेजी के magnetic और levitation शब्दों के संयोग से बना है जिसका अर्थ है चुम्बकीय क्षेत्र में तैरती या चलती हुई कोई वस्तु। मैगलेव का सर्वोत्तम प्रयोग आधुनिकतम तेज रफ्तार वाली रेल गाड़ियाँ है। मैगलेव रेल गाड़ियां, जिन्हें जर्मनी में प्रयोगात्मक रूप से चलाया जा रहा है, की रफ्तार 500 किलोमीटर प्रति घण्टे तक है। इसका अर्थ है कि यदि ऐसी रेलें हमारे देश में हों, तो बम्बई से पुणे तक की यात्रा केवल 20 मिनट से कुछ अधिक समय में पूरी हो जाये। मैगलेव रेल गाड़ियाँ एक प्रकार के चुम्बकीय कुशन पर दौड़ती हैं और दौड़ते समय सामान्य रेल गाड़ियों की तरह पटरी को स्पर्श नहीं करतीं। उन्हें हम रेलगाड़ी और वायुयान का संकर मान सकते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **391.** जर्मनी की यह होवर ट्रेन चुम्बकीय उत्थापन पर चलती है।

1579-85. चुम्बकत्व (magnetism), चुम्बक कही जाने वाली वस्तुओं की, लोहे को आकृष्ट करने की क्षमता को कहते हैं। पृथ्वी स्वयं एक बड़ा चुम्बक है। चुम्बकत्व की खोज पृथ्वी पर पाये जाने वाले प्राकृतिक चुम्बक अर्थात् चुम्बक पत्थर (lodestone) के रूप में हुई थी। रासायनिक दृष्टि से चुम्बक पत्थर मैगनेटाइट (लौह आक्साइ) – लोहे का एक अयस्क – होता है।

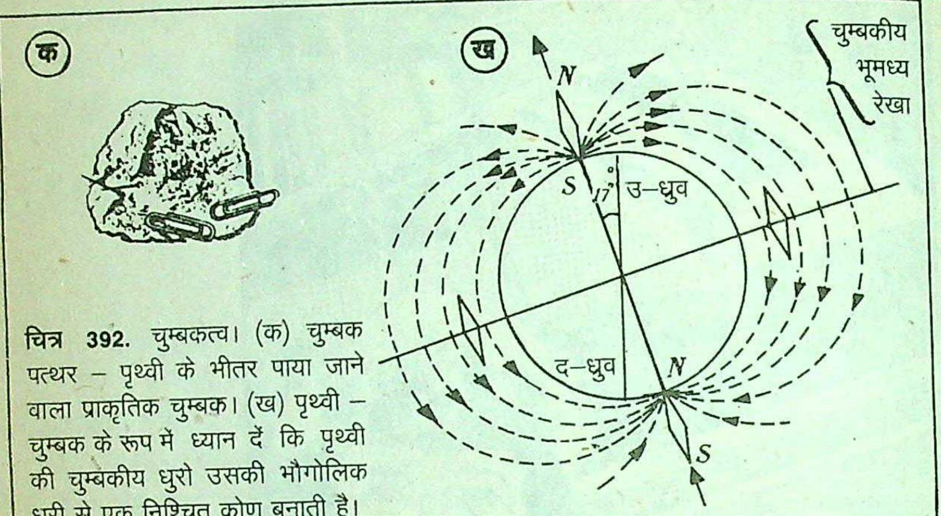
कृत्रिम चुम्बक बनाने के लिए किसी चुम्बकीय पदार्थ को शक्तिशाली चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है। टिकाऊ कृत्रिम चुम्बक एलनिको (अल्युमीनियम, निकिल और कोबाल्ट की एक मिश्रातु) या कोबाल्ट स्टील जैसी मिश्रातुओं के बनाये जाते हैं।

पृथ्वी का चुम्बकत्व, पृथ्वी के द्रव क्रोड़ में तरल पदार्थों की गति से उत्पन्न विद्युत धारा के प्रभाव से बनता है। पृथ्वी के चुम्बकत्व का लगभग 99% भाग इसी तरह बनता है। शेष 1% चुम्बकत्व सम्भवतः ऊपरी वायुमंडल की विद्युत धाराओं से पैदा होता है। पृथ्वी का चुम्बकीय क्षेत्र एक ऐसे ढाल का काम करता है, जो अधिकांश आवेशित कणों (जैसे सौर पवन के कण, जो सूर्य से निकलते हैं) को वायुमंडल में प्रवेश करने से रोकता है। लेकिन कुछ कण पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के उस भाग में फंस जाते हैं, जिसे चुम्बकीयमंडल **(magnetosphere)** कहते हैं। (चित्र 560 *भी देखिए*)

पृथ्वी के धरातल के निकट चुम्बकीय

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

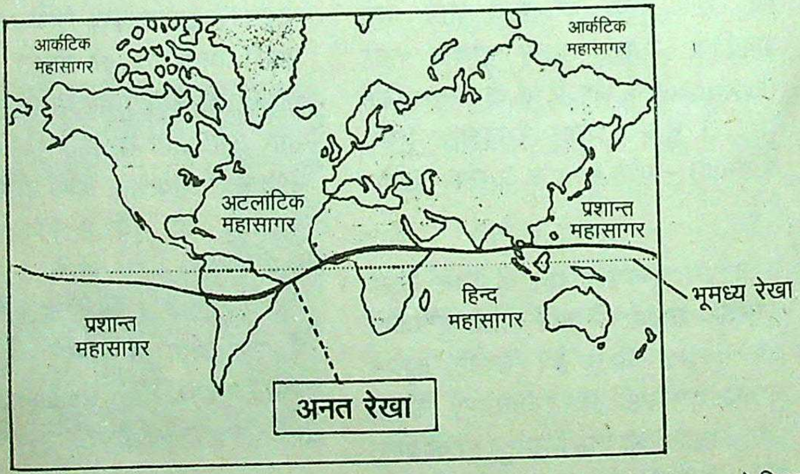
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 392. चुम्बकत्व। (क) चुम्बक पत्थर – पृथ्वी के भीतर पाया जाने वाला प्राकृतिक चुम्बक। (ख) पृथ्वी – चुम्बक के रूप में ध्यान दें कि पृथ्वी की चुम्बकीय धुरी उसकी भौगोलिक धुरी से एक निश्चित कोण बनाती है।

क्षेत्र दिशा और मात्रा दोनों दृष्टियों से काफी अनियमित होता है। ये अनियमितायें प्रायः पृथ्वी की पर्पटी में लौह-चुम्बकीय (ferromagnetic) पदार्थों के कारण उत्पन्न होती हैं। खनिजों का पूर्वेक्षण प्रायः पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र की नाप से ही किया जाता है।

पृथ्वी का चुम्बकीय क्षेत्र निरन्तर परिवर्तनशील है। कुछ परिवर्तन तो नियमित रूप से होते रहते हैं किन्तु कुछ अनियमित परिवर्तन सौर धब्बों की गतिविधि के दौरान सूर्य से निकलने वाले आवेशित कणों के कारण होते हैं। जब ये उतार-चढ़ाव भारी मात्रा में होते हैं, तो इन्हें चुम्बकीय तूफान कहते हैं। इन्ही के कारण ध्रुवी ज्योतियों (auroral displays) का प्रदर्शन होता है;



चित्र 393. अनत रेखा या चुम्बकीय भूमध्य रेखा। यह भौगोलिक भूमध्य रेखा के निकट, किंतु उससे भिन्न है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

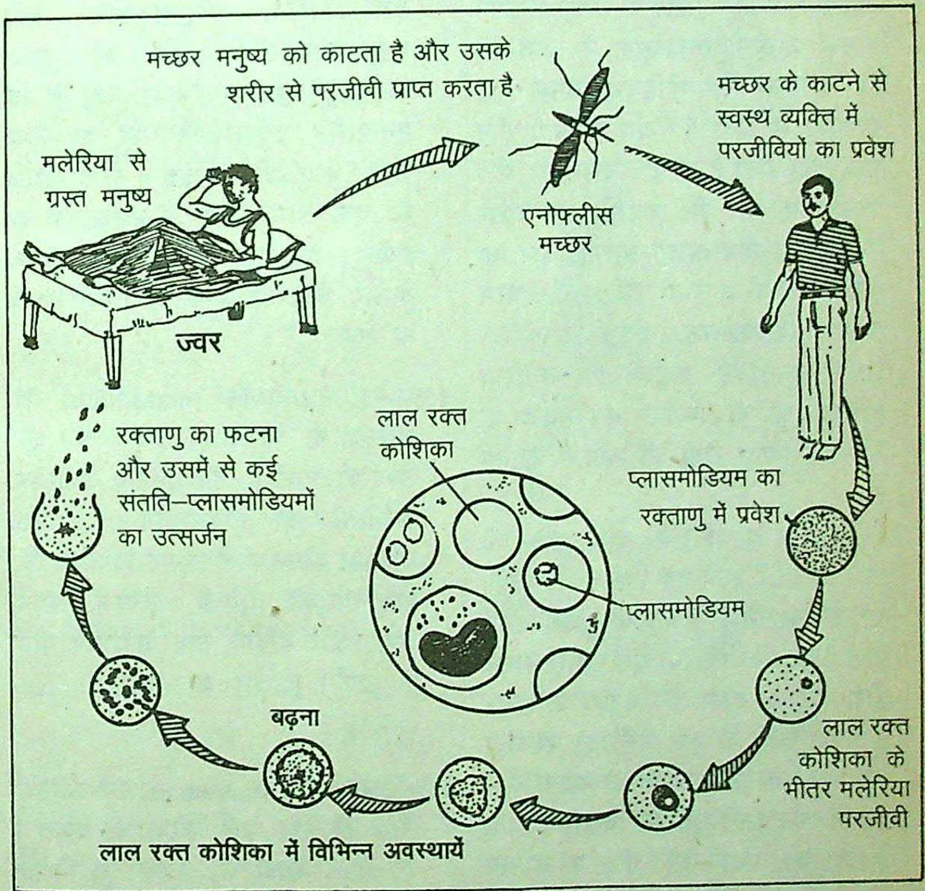
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ये रेडियो संचार में भी व्यवधान उत्पन्न करते हैं। पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा समय-समय पर उलटी हो जाती है। वैज्ञानिकों का अनुमान है कि ऐसा अन्तिम उलटाव लगभग 700,000 वर्ष पहले हुआ था।[ध्रुवी ज्योति (aurora); सूर्य (Sun) *भी देखिए*]

अनत रेखा (aclinic line) या चुम्बकीय भूमध्य रेखा (magnetic equator) पृथ्वी के गिर्द खींची गई एक काल्पनिक रेखा है। इस रेखा के सभी बिन्दुओं पर उत्तरी और दक्षिणी चुम्बकीय ध्रुवों का खिंचाव बराबर होता है। यह रेखा भौगोलिक भूमध्य रेखा के निकट पड़ती है।

1586. मैलेकाइट (malachite) तांबे का एक अयस्क (ore) है। रासायनिक दृष्टि से यह कॉपर कार्बोनेट होता है। इसका रंग हरा होता है। [*देखिए* तांबा (copper)]

1587-93. मलेरिया (malaria) एक एकल-कोशिकीय (single-celled) परजीवी



चित्र 394. मलेरिया परजीवी का जीवन-चक्र। इन्सेट में एक मलेरिया रोगी के रक्त की फिल्म दर्शाई गई है। मलेरिया परजीवी (एक एकल कोशिकीय जीव– प्लासमोडियम) रक्त की लाल कोशिकाओं में विद्यमान है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्राणी (parasitic animal) के कारण होने वाला सामान्य (common) संक्रमण है, जिसमें ये परजीवी रोगी के रक्ताणुओं (red blood cells) पर आक्रमण करते हैं। मादा एनोफ्लीस मच्छर इस परजीवी को संचारित करता है। मलेरिया शब्द इटैलियन शब्दों, 'मला' (mala) और 'एरिया' (aria) से बना है, जिनका अर्थ है 'गंदी हवा;' किसी जमाने में लोगों का विचार था कि मलेरिया गंदी या विषाक्त हवा के कारण होता है। 1880 में चार्ल्स लैवेरान नामक फ्रांसीसी चिकित्सक ने खोज की कि मलेरिया प्लासमोडियम नामक एक परजीवी से होता है। यह परजीवी तीन प्रकार का होता है – पी० वाइवैक्स, पी० फैल्सीपेरम, और पी० मलेरी। तीन प्रकार के परजीवी तीन अलग-अलग प्रकार का मलेरिया पैदा करते हैं। पी० फैल्सीपेरम संक्रमण सबसे खतरनाक प्रकार का मलेरिया उत्पन्न करता है; क्योंकि यह मलेरिया मस्तिष्क को भी प्रभावित कर सकता है, और इस प्रकार रोगी की जान ले सकता है।

मलेरिया परजीवी के जीवन-चक्र की खोज भारत में जन्मे एक ब्रिटिश वैज्ञानिक, सर रोनाल्ड रॉस ने की थी। उसने यह सिद्ध किया कि मलेरिया एनोफ्लीस मच्छर द्वारा फैलाया जाता है। मनुष्य के शरीर में प्रवेश करने के बाद मलेरिया परजीवी रक्त की लाल कोशिकाओं पर हमला बोल देता है और उनमें घुस कर विकसित होता है। जब कोई मच्छर ऐसे व्यक्ति को काटता है, तो वह मच्छर उसके शरीर से चूसे गए खून के साथ मलेरिया परजीवी को भी अपने शरीर में ले लेता है। बाद में यह संक्रमित मच्छर जब किसी स्वस्थ व्यक्ति को काटता है तो उसके शरीर में मलेरिया परजीवी छोड़ देता है। इस प्रकार मलेरिया फैलता है।

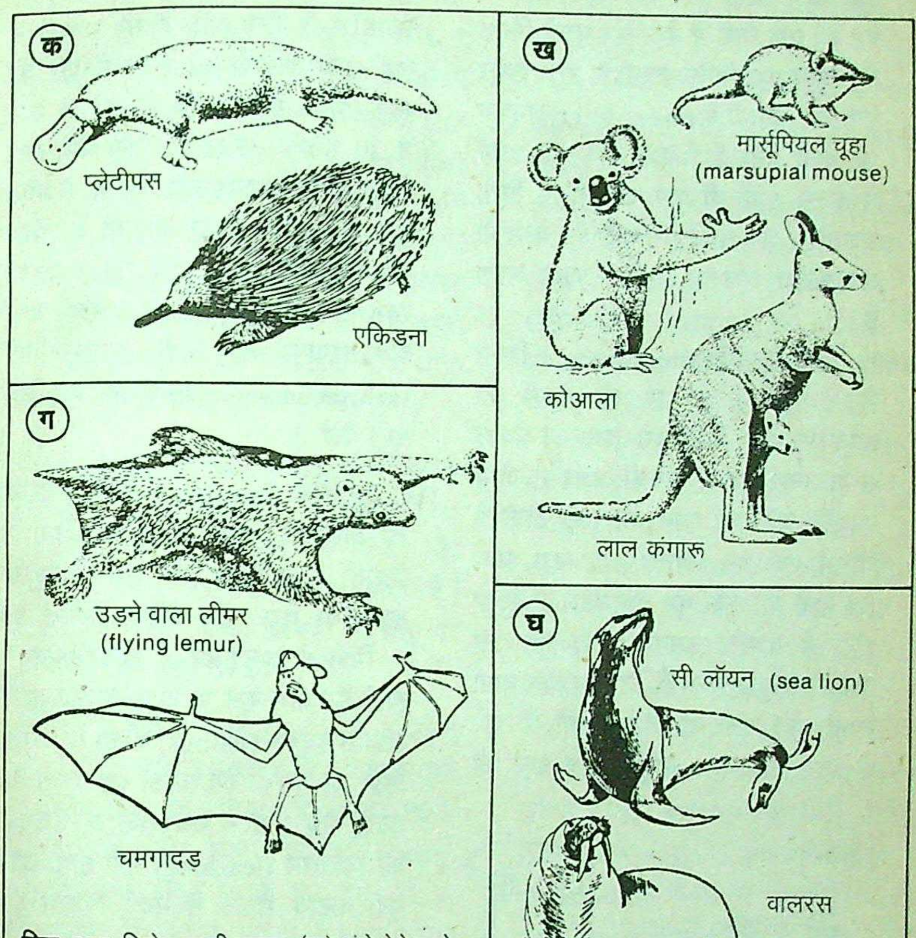
300 वर्षों से भी अधिक समय तक मलेरिया के इलाज में प्रमुख दवा के रूप में कुनैन का इस्तेमाल होता रहा था। इससे मलेरिया के लक्षण तो समाप्त हो जाते हैं किन्तु यह दवा बड़ी विषाक्त होती है। मलेरिया के विरुद्ध नई कारगर दवायें क्लोरोक्वीन, प्राइमाक्वीन और एमोडायाक्वीन हैं। मलेरिया की रोकथाम का सबसे कारगर उपाय यही है कि एनोफ्लीस मच्छरों को नष्ट कर दिया जाये। ऐसा यदि सम्भवत न हो तो बचाव का एक अन्य तरीका है मच्छरदानी का प्रयोग। हर हफ्ते क्लोरोक्वीन की दो गोलियां लेते रहने से भी मलेरिया से बचाव हो सकता है।

1594-95. मैलाथियॉन (malathion) एक शक्तिशाली कीटनाशक पदार्थ है। कुछ अन्य कीटनाशी हैं: डी०डी०टी०, क्लॉरडेन, पैराथियॉन और टौक्साफीन। ये सभी संश्लिष्ट कीटनाशी हैं। इसके विपरीत, कुछ प्राकृतिक कीटनाशी हैं : बोरेक्स, सल्फर, कपूर, और तम्बाकू तथा पाइरीथ्रम पौधों के अर्क। [*देखिए* कीटनाशी (insecticide)]

1596-1600. स्तनी (mammals) उन कशेरुकी (रीढ़ की हड्डी वाले) जीवों को कहते हैं जो अपने बच्चों को अपना दूध पिलाते हैं। इस वर्ग में मनुष्य, व्हेल, चूहे, बिल्लियां, कुत्ते और अन्य सैकड़ों जीव सम्मिलित हैं। अधिकांश स्तनी स्थल पर रहते हैं किन्तु

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 395. विशेष स्तनी समूह। (क) अंडे देने वाले स्तनी, (ख) वे स्तनी जो अपने बच्चों को अपने शरीर मे बनी थैली में रखते हैं, (ग) उड़ने वाले स्तनी, और (घ) जल में रहने वाले स्तनी।

वालरस और व्हेल जैसे कुछ स्तनी पानी में रहते हैं; और चमगादड़ भी जो हवा में उड़ता है, एक स्तनी है। डक-बिल या प्लेटिपस (platypus) और एकिड्ना को छोड़कर अन्य सभी स्तनी बच्चों को जन्म देते हैं, ये दोनों स्तनी अंडे देते हैं, बच्चे नहीं।

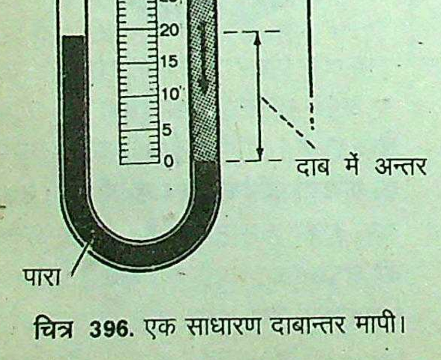
अन्य स्तनियों की तुलना में मनुष्य श्रेष्ठतर है। इसके कई कारण हैं– मनुष्य की इन्द्रियां अधिक चैतन्य हैं और वह सीधा खड़ा होकर चल सकता है। लेकिन मनुष्य की श्रेष्ठता का सबसे बड़ा कारण है उसकी अपेक्षाकृत तेज बुद्धि और प्राग्ग्रहणशील (prehensile) अंगूठे। कंगारू और डैस्यूर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जैसे कुछ स्तनी अपने बच्चों को अपने पेट की एक थैली में बैठा कर घूमते-फिरते हैं। डैस्यूर एक विचित्र स्तनी है, मादा डेस्यूर एक बार ब्याहने में (in one litter) लगभग 24 बच्चे देती है लेकिन चूंकि वह इनमें से केवल 6 को ही एक बार में दूध पिला सकती है, शेष बच्चे मर जाते हैं। ये स्तनी आस्ट्रेलिया और न्यू गिनी में पाया जाता है।

1601. दाबान्तरमापी (manometer) किसी गैस (या द्रव) के दाब को नापने का उपकरण होता है। सबसे साधारण प्रकार के दाबान्तरमापी में अंग्रेजी अक्षर U जैसी आकृति की एक कांच की नली होती है जिसमें एक द्रव, प्रायः पारा, भरा होता है। नली का एक मुंह वायुमंडल में खुला होता है जबकि उसका दूसरा मुंह उस प्रणाली से जुड़ा होता है, जिसका दाब नापा जाना हो। नली के दोनों भागों में पारे के स्तर का अन्तर वायुमंडलीय दाब की तुलना में उस प्रणाली का दाब दर्शाता है। उदाहरण के लिए यदि किसी प्रणाली से जुड़ी दाबान्तरमापी की ट्यूब में पारे का स्तर उसकी खुली ट्यूब में पारे के स्तर से 10 से०मी० ऊपर हो, और बैरोमीटर से नापा गया वायुमंडलीय दाब 76 से०मी० पारा (Hg) हो, तो उस प्रणाली के भीतर का दाब 66 से०मी० पारा (Hg) होगा। रक्त चाप (blood pressure) नापने वाले दाबान्तरमापी को नाड़ी दाबान्तरमापी (sphygmomanometer) कहते हैं। [चित्र 513 देखें]



चित्र 396. एक साधारण दाबान्तर मापी।

1602-05. खाद (manures) जैविक उर्वरकों को कहते हैं। खाद पौधों या जीवों से मिलती है; संश्लिष्ट नहीं होती। पशुओं का गोबर एक आम जैविक उर्वरक है।

मिट्टी के अनुकूलन में खाद महत्वपूर्ण होती है। घास-फूस या कूड़ा-करकट वाली खाद से ह्युमस (humus) बनता है, जिससे मिट्टी की जल-धारण क्षमता बढ़ जाती है। इससे पौधे सूखे से बचे रहते हैं, उर्वरकों का निक्षालन (leaching) नहीं होता और मृदा कटाव रोकने में मदद मिलती है।

हरी खाद उन फसलों को कहते हैं जो अन्य फसलों के साथ बारी-बारी से बोई जाती हैं और उनकी फसल को खेत में ही गिराकर जोत दिया जाता है। यह वैसा ही काम करती हैं जैसे जन्तु स्त्रोतों की खाद। फलीदार (leguminous) फसलों को उम्दा हरी खाद माना जाता है क्योंकि ये भूमि को नाइट्रोजन प्रदान करती हैं।

1606-08. संगमरमर (marble) हिम-श्वेत (snowy-white) रंग का एक सजावटी पत्थर है। इसका प्रयोग श्रृंगारिक इमारतों

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

में किया जाता है। ताजमहल संगमरमर का बना हुआ है। रासायनिक दृष्टि से संगमरमर चूना पत्थर (कैलशियम कार्बोनेट) या डोलोमाइट (मैग्नीशियम कार्बोनेट) होता है। यह कायान्तरित (metamorphic) चट्टान का एक उदाहरण है [*देखिए* चट्टान (rock)]।यह ग्रेनाइट से भिन्न है [*देखिए* ग्रेनाइट (granite)]।यद्यपि संगमरमर ग्रेनाइट की तरह ही कठोर होता है, लेकिन अम्लों द्वारा इसका अवक्षरण आसानी से हो जाता है जबकि ग्रेनाइट का नहीं होता।

1609-10. पंक गैस (marshgas) को विस्फोटी खनिगैस (fire-damp) भी कहते हैं; यह खानों में होती है। यह गैस मिथेन और वायु का विस्फोटक मिश्रण होती है। पुरातन समय में यह खनिकों की मृत्यु का एक बड़ा कारण थी।

1611-13. खसरा (measles) एक संक्रमण है जो वाइरस से उत्पन्न होता है। यह खांसी और छींक द्वारा फैलता है। इसके लक्षण हैं ज्वर और त्वचा पर दाने (rash) निकलना। टीका लगवा कर इस रोग से बचाव किया जा सकता है। यह टीका खसरे के लिए अलग से भी उपलब्ध है और MMR [अर्थात्, खसरा (measles), कर्णमूल शोथ (mumps) और रुबेला (rubella)] टीके के रूप में भी। रुबेला को जर्मन खसरा (German measles) भी कहते हैं।

जर्मन खसरा भी एक वाइरसी संक्रमण है, लेकिन यह सामान्य खसरे से हल्का होता है। ज़र्मन खसरा या रुबेला का सबसे गंभीर पक्ष यह है कि यदि यह रोग किसी गर्भवती स्त्री को हो जाये, तो गर्भ में विद्यमान बच्चे को उससे हानि होने का खतरा रहता है।

1614-15. औषधिजन्य दुष्प्रभाव (medicine, iatrogenic) : औषधिजन्य (iatrogenic) का अर्थ ऐसी अवस्थाओं से है, जो औषधियों के परिणामस्वरूप पैदा हो जाती हैं। उदाहरण के लिए अधिक मात्रा में एस्प्रिन, कुनैन और स्ट्रेप्टोमाइसिन के इस्तेमाल से बहरापन हो सकता है। एण्टीबायोटिक पेनिसिलिन के प्रयोग से घातक एलर्जी प्रतिक्रिया हो सकती है।

आधुनिक चिकित्सा विज्ञान में प्रयुक्त लगभग सभी औषधियों के कुछ न कुछ अवांछनीय प्रभाव अवश्य होते हैं। इस कारण बिना चिकित्सक की सलाह के किया गया औषधि सेवन हानिकारक सिद्ध हो सकता है। दवा-निर्देश (prescription) लिखने से पहले चिकित्सक उस दवा से होने वाले लाभ और संभावित खतरों का तुलनात्मक अनुमान (risk-benefit ratio) लगाते हैं और तभी रोगी के लिए औषधि चयन करते हैं।

1616. मनकायिक चिकित्सा विज्ञान (medicine, psychosomatic) : मनकायिक (psychosomatic) शब्द का आशय है मन (psychae) की अशान्ति या बेचैनी के फलस्वरूप बनने वाली शरीर अर्थात् काय (soma) की अवस्थाएं। अनिद्रा, चिन्ता, उच्च रक्त चाप और दमा (asthma) जैसे बहुत-से रोगों के लिए मानसिक समस्यायें काफी हद तक जिम्मेदार हो सकती हैं। यह धारणा अब महत्वपूर्ण मानी जाने लगी है।

मानसिक तनाव स्वायत्त तंत्रिका तंत्र (autonomic nervous system - ANS)

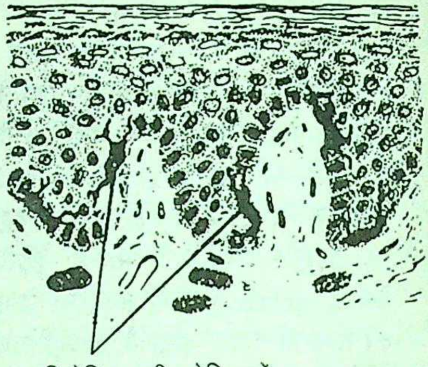
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

की सक्रियता के फलस्वरूप शारीरिक लक्षणों के रूप में प्रकट होता है। स्वायत्त तंत्रिका तंत्र, तंत्रिका तंत्र के उस भाग को कहते हैं, जो विभिन्न अन्तरांगों जैसे हृदय, फेफड़ों, आंतों, उदर, मूत्राशय आदि की क्रियाओं का विनियमन करता है। यह काम अनैच्छिक प्रकार से अर्थात् हमारे सजग नियंत्रण या संज्ञान के बिना, सतत होता रहता है। स्वायत्त तंत्रिका तंत्र के दो मुख्य पक्ष हैं : अनुकंपी (sympathetic) और परानुकंपी (parasympathetic)। अनुकंपी क्रियाओं से शरीर में वे सब परिवर्तन होते हैं, जो प्रश्न 1616 में गिनाये गये हैं। ये परिवर्तन मनुष्य को 'मुकाबिला करने या भाग खड़े होने (fight or flight)' के लिए तैयार करते हैं। परानुकम्पी तंत्रिका तंत्र की क्रियायें मनुष्य को शान्त करती हैं और अनुकंपी से उल्टे परिवर्तन संपादित करती हैं। [*देखिए* तंत्रिका तंत्र (nervous system)]

1617. मेगा (mega) का अर्थ है बड़ा। एक मेगा 1000,000 (या दस लाख) के बराबर होता है। एक मेगा डाइन दस लाख डाइन और एक मेगावाट दस लाख वाट के बराबर होता है।

1618. मिलेनिन (melanin) उस वर्णक को कहते हैं, जो मनुष्य की त्वचा को रंग प्रदान करता है। यह भूरे काले रंग का पदार्थ होता है। धूप में अधिक रहने से मिलेनिन अधिक मात्रा में उत्पन्न होने के फलस्वरूप शरीर की त्वचा काली पड़ जाती है। रंजकहीन जीवों (albinos) में मिलेनिन नहीं होता। [*देखिए* रंजकहीनता (albinism)]



चित्र 397. मनुष्य त्वचा की काट (section) का सूक्ष्मदर्शीय चित्र जिसमें मिलेनिन कोशिकायें दर्शाई गई हैं। ये कोशिकायें मनुष्य त्वचा को रंग प्रदान करती हैं।

1619. स्मृति (memory) वह मानसिक प्रक्रिया है जिसके द्वारा पूर्व अनुभवों के प्रभाव याद रहते हैं। यह एक जटिल प्रक्रिया है। चिकित्सा विज्ञान में स्मृति लोप को एमनीसिया कहते हैं। यह संवेगात्मक अशान्ति या मस्तिष्क को क्षति पहुंचने के कारण हो सकता है।

1620-21. रजःस्त्राव (menstruation) का अर्थ है स्त्रियों और कपि (ape) आदि उच्च प्राइमेटों की मादाओं के गर्भाशय (womb) से होने वाला आवर्ती (periodic) रक्त स्त्राव।

यह एक जटिल प्रक्रिया है जो हार्मोनों की क्रिया के कारण उत्पन्न होती है। प्रायः लड़की जब 12 से 15 वर्ष की आयु की होती है, तो रजोधर्म की शुरुआत होती है; जब स्त्री 40 से 50 वर्ष के बीच होती है, तो यह प्रक्रिया बन्द हो जाती है।

1622-23. पारा (mercury) चांदी –जैसी सफेद एक तरल धातु है। इसके रंग और

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

द्रवता के कारण इसे बोलचाल में तरल रजत (quick silver) भी कहा जाता है।

बुध ग्रह को भी अंग्रेजी में मर्करी कहते हैं; यह ग्रह सूर्य के सबसे निकट है। प्लूटो के बाद यह दूसरे नम्बर का सबसे छोटा ग्रह है।

1624-25. उपापचय **(metabolism)** का अर्थ है जीवित प्राणियों में होने वाली सभी रासायनिक प्रक्रियाओं का योग। उपापचय के दो चरण हैं : उपचय (anabolism) और अपचय (catabolism)। उपचय उन रासायनिक प्रक्रियाओं को कहते हैं, जिनके द्वारा सरल पदार्थों के संयोग से जटिल (complex) पदार्थ बनते हैं जो व्यक्ति के विकास (growth) के लिए जरुरी होते हैं। अपचय के अन्तर्गत जटिल पदार्थ विखण्डित होते हैं और उनसे ऊर्जा निसृत होती है। ये दोनों प्रक्रियायें लगातार और साथ-साथ होती रहती हैं। प्रकाश संश्लेषण उपचय का और श्वसन व पाचन अपचय के उदाहरण हैं। मानव शरीर में न्यूनतम उपापचय (basal metabolism) की स्थिति तब होती है जब शरीर निष्क्रिय होता है; तब न्यूनतम ऊर्जा निसृत होती है।

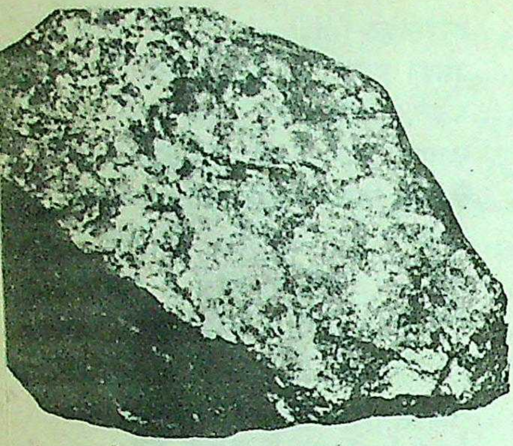
1626-38. धातु **(metals)** उन रासायनिक तत्वों को कहते हैं, जो वैद्युत अपघटन (electrolysis) द्वारा धनात्मक आयन उत्पन्न करते हैं। सबसे भारी धातु इरीडियम है, लीथियम सबसे हल्की धातु है, यह पानी में तैरती है। धातुओं को उनके विशेष गुणों के अनुसार अलग-अलग प्रयोजनों में प्रयुक्त किया जाता है। उदाहरण के लिए कोबाल्ट धातु सामान्य तापमान पर आक्सीकृत (oxidize) नहीं होती इसलिए उसका प्रयोग जंग-प्रतिरोधी मिश्र धातुएं बनाने में किया जाता है। यद्यपि अधिकांश धातएं ऊष्मा की सुचालक होती हैं किन्तु बिसमथ ऊष्मा सुचालक नहीं है। सीजियम धातु सर्वाधिक अभिक्रियाशील होती है। पृथ्वी की पर्पटी में सर्वाधिक बहुतायत से मिलने वाली धातु अल्युमीनियम है। बेरीलियम धातु भी विशेष प्रयोजनों के लिए इस्तेमाल होती है। इसे स्फुलिंगहीन (non-sparking) और चुम्बक रोधी (anti-magnetic) औजार, तेज गति वाले वायुयानों और अन्तरिक्षयानों के पुर्जे बनाने में (क्योंकि यह अल्युमीनियम से भी हल्की होती है), तथा एक्स-रे ट्यूबों की खिड़कियाँ बनाने में (क्योंकि यह एक्स किरणों के लिए अत्यधिक पारदर्शी होती है) प्रयोग किया जाता है। सोना और चांदी वायुमंडलीय आर्द्रता और आक्सीजन से विशेष प्रभावित नहीं होते।

धातुएं सामान्यतया प्रकृति में स्वतंत्र (free) नहीं पाई जातीं। आमतौर से धातुएं मिश्र धातुओं के रूप में प्रयोग की जाती हैं। अन्य धातुओं या गैर-धातुओं के साथ पारे के मिश्रणों को अमलगम कहते हैं। धातुओं में सीसे का गलनांक सबसे कम होता है।

1639-41. उल्काएं **(meteors)** उन छोटे-छोटे खगोलीय पिंडों को कहते हैं, जो पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश करते हैं। अत्यधिक चमकदार उल्काओं को कभी-कभी आग का गोला (fire balls) भी कहते हैं। जो उल्काएं भूमि पर आ गिरती हैं उन्हें उल्का पिंड (meteorites) कहते हैं। साधारण

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

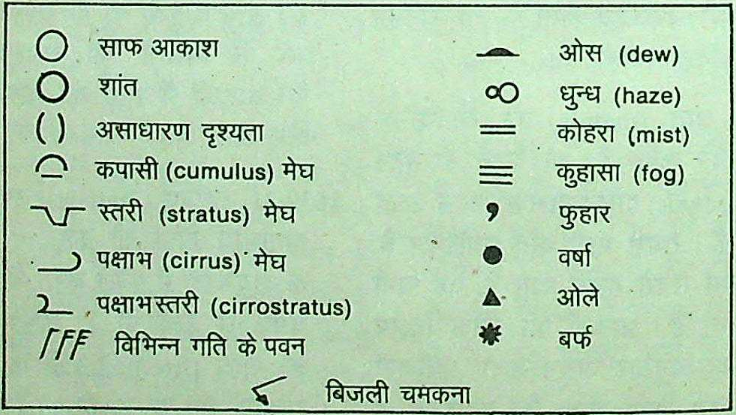


चित्र 398. एक विशाल शैलीय उल्कापिंड (stone meteorite)। यह भीमकाय पिंड, जिसका वजन 745 पौंड है, 1930 में अर्कन्सास में पारागाउल्ड नामक स्थान पर गिरा था।

लोग उल्काओं को शूटिंग तारा (shooting star) या गिरता हुआ तारा (falling star) भी कहते हैं। प्रतिदिन लाखों उल्कायें पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश करती हैं। कुछ उल्कायें रेत के कण से बड़ी नहीं होतीं लेकिन कुछ बहुत विशाल होती हैं।

उल्का पिंड (meteorites) इतने बड़े आकार की उल्कायें (meteors) होती हैं जो धरती तक पहुंचने के दौरान वायुमंडलीय घर्षण से जल नहीं जातीं। अधिकांश उल्का पिंड या तो पत्थर के होते हैं या धातु के। सबसे विशाल ज्ञात धात्विक उल्का पिंड होबा है; यह अफ्रीका में मिला था। इसका वजन 60 टन है। बड़े उल्का पिंडों के गिरने से धरती पर गर्त या क्रेटर बन सकते हैं। इस प्रकार का सबसे बड़ा क्रेटर चुब है, यह कनाडा में है और इसका व्यास 2 मील है।

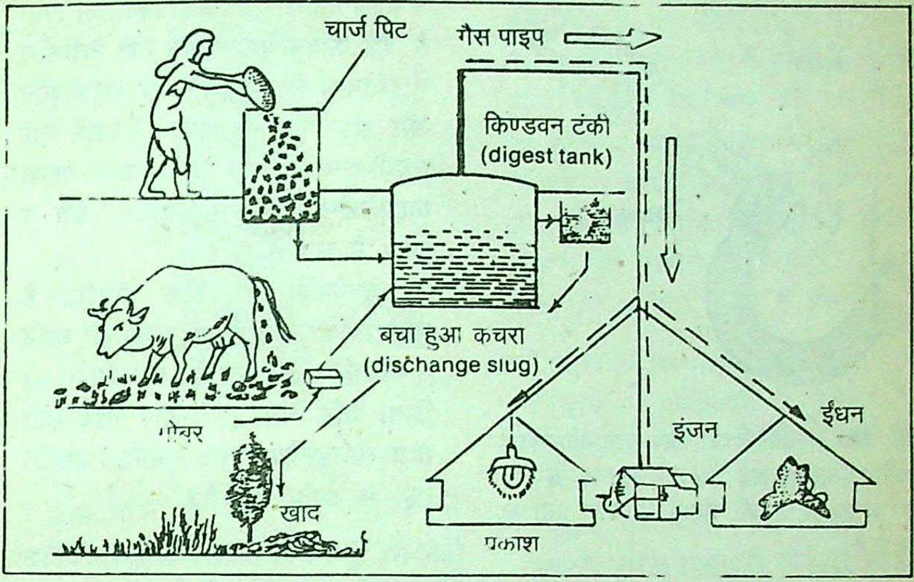
1642-53. मौसम विज्ञान (meteorology) वायुमंडल और उसमें होने वाले परिवर्तनों का विज्ञान है। इसके दो मुख्य विभाग हैं : मौसम (weather) और जलवायु (climate)। मौसम किसी स्थान विशेष की किसी समय विशेष पर रही वायुमंडलीय अवस्था को कहते हैं। जलवायु किसी स्थान पर वर्षों तक मौसम की औसत अवस्थाओं को कहते हैं। [एनीमोमीटर (anemometer), वायुमंडलीय दाब (atmospheric pressure), जलवायु (climate), मौसम (weather) *और* पवन (wind) *भी देखिए*]



चित्र 399. मौसम वैज्ञानिकों द्वारा प्रयुक्त संकेत।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 400. गोबर गैस संयंत्र का व्यवस्था चित्र। गोबर के किण्वन (fermentation) से प्राप्त होने वाला मुख्य उत्पाद मीथेन है। ऐसे संयंत्र लगाने के लिए सरकार 50% तक आर्थिक सहायता देती है क्योंकि इससे गोबर का सर्वाधिक लाभकारी उपयोग होता है, जो अन्यथा गांव के लोग बरबाद कर देते हैं। गोबर गैस ऊर्जा का एक महत्वपूर्ण वैकल्पिक स्रोत है।

1654. मीथन (methane) एक रंगहीन, स्वादहीन, वायु-से-हल्की गैस होती है। यह ज्वलनशील होती है और ऑक्सीजन के साथ मिलने पर विस्फोट करती है। मीथन प्राकृतिक (natural) गैस, कोल गैस, गोबर गैस (*देखिए* चित्र 400) और विस्फोटी खनिगैस (fire damp) का मुख्य संघटक है। विस्फोटी खनिगैस वायु और मीथेन का विस्फोटक मिश्रण होता है, यह कोयला खानों की एक बड़ी समस्या है।

1655-56 मीटर (meter) दाशमिक प्रणाली (metric system) में लम्बाई की इकाई है। 10^3 या 1000 मीटर की दूरी को एक किलोमीटर कहते है। इसलिए एक वर्ग किलोमीटर, 1000 × 1000 या 10^6 वर्ग मीटर के बराबर हुआ।

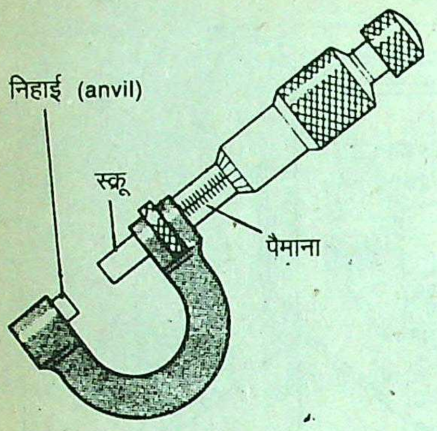
प्रारम्भ में मानक मीटर की लम्बाई प्लेटिनम इरीडियम की एक छड़ पर लगे निशानों से नापी जाती है। परन्तु आजकल मीटर को मानकित करने का एक अत्यन्त परिशुद्ध तरीका खोजा गया है। अब मीटर की लम्बाई लेसर किरणों के तरंग-दैर्ध्य से नापी जाती है।

1657. सूक्ष्ममापी या माइक्रोमीटर (micrometer) किसी बारीक तार के व्यास जैसी सूक्ष्म दूरियों की परिशुद्ध माप कर सकता है।

सूक्ष्म दूरियों की परिशुद्ध नाप करने हेतु प्रयुक्त कुछ अन्य उपकरण है वर्नियर कैलीपर और गोलाईमापी या स्फेरोमीटर (spherometer)।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

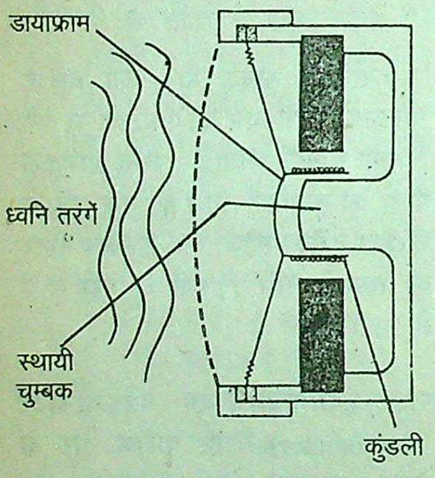
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 401. माइक्रोमीटर। जिस तार की मोटाई नापनी हो, उसे निहाई (anvil) और स्क्रू के बीच रखा जाता है। उसकी मोटाई पैमाने पर पढ़ी जा सकती है।

1658-59. माइक्रोफोन (microphone) वह उपकरण है, जो ध्वनि को वैद्युत ऊर्जा में बदल देता है। यह कई प्रकार का होता है जैसे कार्बन माइक्रोफोन (जो टेलीफोन में इस्तेमाल होता है), क्रिस्टल माइक्रोफोन, और डाइनैमिक माइक्रोफोन (जिसमें एक स्थायी चुम्बक लगा होता है)। सबसे पहला माइक्रोफोन एलेक्जेण्डर ग्राहम बेल ने 1876 में बनाया था।

माइक्रोफोन का ठीक विपरीत है लाउडस्पीकर, जो वैद्युत ऊर्जा को ध्वनि में परिवर्तित कर देता है। माइक्रोफोन की क्रिया विधि चित्र402 में और माइक्रोफोन तथा लाउडस्पीकर का सम्बन्ध चित्र 23 (क) में दर्शाए गए हैं।



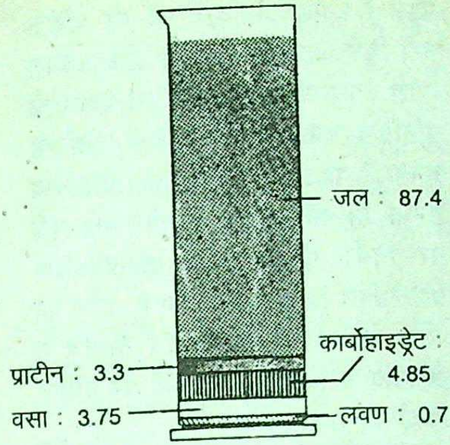
चित्र 402. डाइनैमिक माइक्रोफोन की क्रियाविधि। जब ध्वनि डायाफ्राम से टकराती है तो उसमें कंपन पैदा होता है जिस कारण कुंडली एक स्थायी चुम्बक के चुम्बकीय क्षेत्र में कंपित होती है और उसमें विद्युत धारा उत्पन्न हो जाती है। इस धारा को प्रवर्धित करके इच्छित तरीके से इस्तेमाल किया जा सकता है।

1660-61. सूक्ष्म तरंगें (microwaves) अत्यधिक लघु रेडियो तरंगें होती हैं, इनका तरंग दैर्ध्य (wavelength) कुछ मिलिमीटर से लेकर कुछ सेन्टीमीटर तक होता है। इनका प्रयोग रडारों में (दूरस्थ वस्तुओं की अवस्थिति का पता लगाने के लिए), सूक्ष्म तरंग भट्टियों (microwave ovens) में (खाना जल्दी पकाने के लिए) और खगोल विज्ञान में (तारों, ग्रहों आदि का विशेष दूरबीनों से अध्ययन करने में) किया जाता है। खगोल विज्ञानी इन्हें विशेष उपकरणों द्वारा पहचानते हैं। (चित्र 557 *भी देखिए*)

1662-69. दूध (milk) सफेद-से रंग का वह द्रव होता है जो मादा स्तनी अपने शिशुओं को पिलाने के लिए स्त्रवित करती है। अपने प्राकृत रूप में दूध एक अतिशीघ्र खराब होने वाला खाद्य है। इसके पोषक गुणों के कारण रोगोत्पादक जीवाणु इसमें आसानी से बढ़ने लगते हैं और इस प्रकार दूध रोगों के संचार का माध्यम बन जाता है। इससे बचने (अर्थात्, दूध में विद्यमान

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



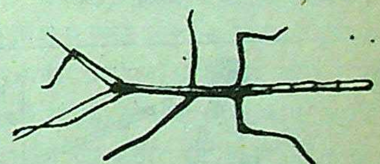
चित्र 403. दूध के संघटकों का प्रतिशत।

सूक्ष्म जीवों को नष्ट करने और उनकी वृद्धि रोकने) के लिए दूध का पास्चरीकरण (pasteurization) किया जाता है। इस प्रक्रिया में दूध को 145 डिग्री फारनेहीट (°F) पर 30 मिनट के लिए या 161°F पर 15 मिनट के लिए गर्म किया जाता है। ऐसा करने से रोग उत्पन्न करने वाले सभी जीवाणु और दूध में सड़ान उत्पन्न करने वाले अधिकांश जीवाणु मर जाते हैं। दूध आदि खाद्यों का पास्चरीकरण आजकल उन्हें बीटा या गामा किरणों द्वारा संसाधित करके भी किया जाता है, इसे विकिरण-पास्चरीकरण कहते हैं।

दूध जब खट्टा हो जाता है (या फट जाता है) तो उसमें विद्यमान अम्ल, लैक्टि अम्ल होता है।

दूध पौष्टिक तत्वों का एक समृद्ध स्रोत है। इसमें कैसीन और अल्बुमिन जैसे प्रोटीन होते हैं जिनमें सभी आवश्यक अमिनो अम्ल होते हैं। कैसीन केवल दूध में ही पाया जाता है और इसी के कारण दूध का रंग सफेद होता है। दूध में पाया जाने वाला कार्बोहाइड्रेट लैक्टोज़ है; यह एक प्रकार की शर्करा है, जो केवल दूध में ही होती है। दूध में विद्यमान वसा में भरपूर विटामिन ए होता है। दूध कैलशियम और फास्फोरस का सर्वोत्तम प्राकृतिक स्रोत है। परन्तु दूध में लौह अधिक मात्रा में नहीं होता। दूध में सभी ज्ञात विटामिन पाए जाते हैं लेकिन केवली तीन विटामिन (विटामिन B_1, B_2 और A) ही प्रचुर मात्रा में होते हैं।

1670. अनुहरण (mimicry) एक प्रकार का अनुकूलन (adaptation) होता है। (अनुकूलन वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा कोई जन्तु या पौधा अपने पर्यावरण के अधिक अनुकूल बन पाता है।) अनुहरण के अन्तर्गत आरक्षित जन्तुओं की बाह्य आकृति उथले रूप से उन जन्तुओं जैसी हो जाती हैं जिन्हें परभक्षी (predators) मारते नहीं। उदाहरण के लिए, वायसराय तितली मोनार्क तितली से बहुत मिलती-जुलती दिखलाई पड़ती है, अतः पक्षी उसे भी नहीं मारते। इसी प्रकार वाकिंग स्टिक (walking stick) नाम का कीड़ा किसी सूखी हुई टहनी जैसा दीखता है और इसलिए



चित्र 404. वाकिंग स्टिक (walking stick) नामक कीड़ा।

परभक्षियों की नज़र से बचा रहता है। अनुहरण विकास प्रक्रिया (evolutionary process) में जीवित रहने (survival) की एक विधि है।

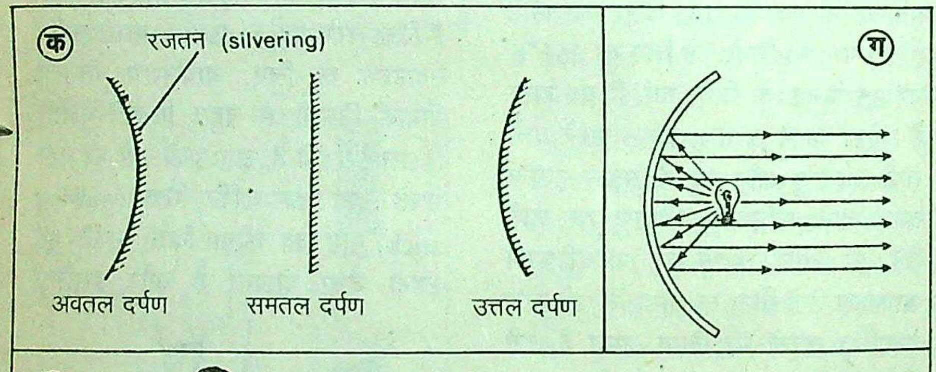
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1671-73. दर्पण (mirror) उस चिकनी पालिशदार सतह को कहते हैं जो प्रकाश किरणों को परावर्तित करती है और प्रतिबिम्ब बनाती है। इनका प्रयोग मुख दर्पणों (looking glasses) के अतिरिक्त हेडलाइट रिफ्लेक्टरों, दूरबीनों व सूक्ष्मदर्शी उपकरणों में किया जाता है।

दर्पण चपटे (flat) या वक्र (curved) हो सकते हैं। चपटे दर्पण प्रायः मुख दर्पणों में काम आते हैं। वक्र दर्पण उत्तल (बाहर की ओर वर्की) या अवतल (अन्दर की ओर वर्की) हो सकते हैं। समतल दर्पण और उत्तल दर्पण हमेशा आभासी (virtual) प्रतिबिम्ब बनाते हैं (अर्थात ऐसे प्रतिबिम्ब जिनका वास्तव में कोई अस्तित्व नहीं होता) और ये प्रतिबिम्ब दर्पण के पीछे दिखाई पड़ते हैं। ऐसे प्रतिबिम्ब पर्दे पर प्रक्षिप्त नहीं किये जा सकते। दूसरी ओर अवतल दर्पण आभासी या यथार्थ दोनों प्रकार के प्रतिबिम्ब बना सकते हैं। कैसा प्रतिबिम्ब बनता है यह उस वस्तु (जिसका प्रतिबिम्ब बनना है) और दर्पण के बीच की दूरी पर निर्भर होता है। यथार्थ प्रतिबिम्ब प्रतिलोमित (inverted) होता है, दर्पण की सतह के आगे बनता है और वास्तव में अस्तित्व में होता है। इसे पर्दे पर प्रक्षिप्त किया जा सकता है।

1674-75. मिश्रण (mixture) दो या दो से अधिक परिशुद्ध द्रव्यों से बना पदार्थ होता है। मिश्रण में पदार्थ परस्पर मिल जाने के बाद भी अपनी निजी विशेषताएं बनाए



चित्र 405. दर्पण। (क) तीन प्रकार के दर्पण। (ख) समतल दर्पण सदैव आभासी प्रतिबिम्ब बनाते हैं (अर्थात् प्रतिबिम्ब दिखाई तो पड़ता है किंतु उसका अस्तित्व नहीं होता)। (ग) अवतल दपर्ण, मोटर गाड़ी के हैडलाइट रिफ्लेक्टर के रूप में।

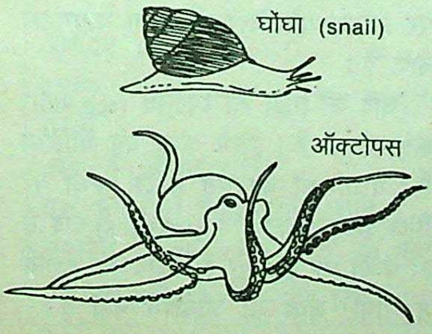
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

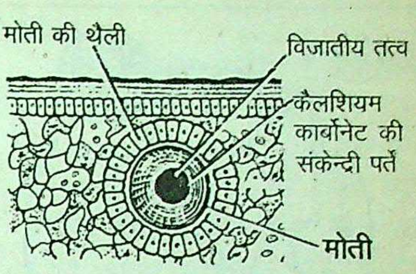
रखते हैं। मिश्रण के निर्माण में कोई रासायनिक परिवर्तन नहीं होता जैसा कि रासायनिक यौगिक के निर्माण में होता है। मिश्रण के संघटकों को गैर-रासायनिक (भौतिक) विधियों से अलग किया जा सकता है। घोल, निलंबन, कोलॉइड और मिश्रातु सभी मिश्रण हैं।

1676-78. अणु (molecule) किसी पदार्थ (रासायनिक तत्व अथवा यौगिक) का वह छोटे-से-छोटा भाग होता है, जो पृथक अस्तित्व में रह सकता है और मूल पदार्थ की विशिष्टता प्रतिधारित किये रहता है। यह परमाणु से भिन्न होता है। [*देखिए* परमाणु (atom)]

1679-80 मोलस्क (mollusk) मोलस्का नामक जन्तु संघ के किसी भी सदस्य को कहते हैं। ये जीव रीढ़ विहीन होते हैं। सीप (oyster), मस्ल (mussel), स्क्विड, ऑक्टोपस और घोंघा (snail) जैसे जीव मोलस्कों के उदाहरण हैं। अधिकांश मोलस्कों के शरीर पर एक कठोर खोल होता है; ये खोल एक या दो भागों में हो सकता है। मोस्लकों के शरीर पेशीय और बिना जोड़ के होते हैं। ये वाणिज्यिक



चित्र 406. दो सामान्य मोलस्क।



चित्र 407. मोलस्क की काय में मोती का निर्माण।

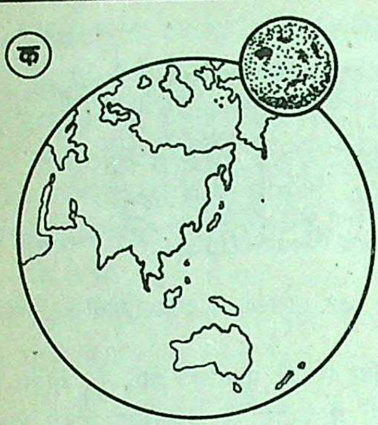
दृष्टि से बड़े मूल्यवान होते हैं। भोज्य के रूप में प्रयोग के अतिरिक्त इनसे मोती और सजावटी सीपियां (shells) भी प्राप्त होती हैं। मोती द्विकपाटी (bivalve) मोलस्कों से प्राप्त होते हैं। इनमें मुख्यतः कैलशियम कार्बोनेट और एक कार्बनिक पदार्थ होता है जिसे कान्किओलिन कहते हैं। प्रत्येक मोती में एक के ऊपर एक सैंकड़ों पतली-पतली पर्तें होती हैं।

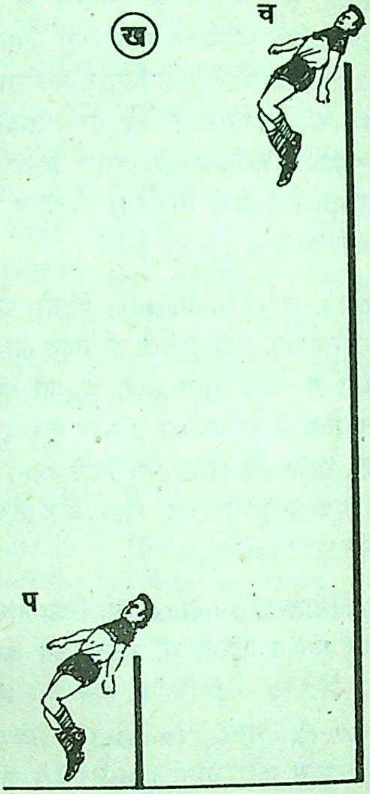
1681. मोनल धातु (monel metal) एक निकिल आधारित (nickel based) मिश्रातु का व्यापारिक नाम है। इसमें लगभग 67 प्रतिशत निकिल, 28 प्रतिशत तांबा और थोड़ी मात्राओं में कुछ अन्य तत्व होते हैं। वैज्ञानिक व खाद्य संसाधन उपकरण बनाने और समुद्री प्रयोजनों (जैसे पम्प और शैफ्ट बनाने) में मोनल धातु खूब काम आती है क्योंकि यह कठोर और क्षरणरोधी होती है और इसमें निकिल जैसी चमक बनी रहती है।

1682-92. चांद (moon) पृथ्वी का प्राकृत उपग्रह और सबसे निकटवर्ती खगोलीय पिंड है। यह प्रथम खगोलीय पिंड है जिस पर मनुष्य पहुंच सका। चांद पृथ्वी के गिर्द चक्कर लगाता है और इसका गुरुत्वीयकर्षण

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri





चित्र 408. चांद। (क) समान पैमाने (scale) पर दर्शाए गए पृथ्वी और चांद। चांद का व्यास पृथ्वी के व्यास के एक-चौथाई से कुछ ही अधिक है। (ख) चांद का गुरुत्व। चूंकि चांद का गुरुत्व पृथ्वी के गुरुत्व का लगभग 1/6 है, अतः पृथ्वी पर एक मीटर ऊंची कूद (प) चांद पर 6.05 मीटर ऊंची कूद (च) के बराबर होगी। वजन भी गुरुत्व पर आधारित होता है। जो अन्तरिक्ष यात्री चांद पर अपना वजन तोलेगा उसे पता लगेगा कि वहां उसका वजन पृथ्वी पर उसके वजन का केवल (लगभग) छठा भाग है।

समुद्र में ज्वार-भाटे का मुख्य कारण है। यह दीर्घवृत्तीय कक्षा में पृथ्वी के गिर्द चक्कर लगाने के साथ-साथ अपनी धुरी पर भी घूमता है, और अपनी कक्षा में एक चक्कर पूरा करने के साथ ही अपनी धुरी पर भी एक चक्कर पूरा कर लेता है। यही कारण है कि पृथ्वी से इसका केवल एक ही पार्श्व दिखाई पड़ता है।

चांद का धरातल बंजर और सूखा है। इस पर वायुमंडल नहीं है। चूंकि चांद पर वायुमंडल नहीं है, अतः चांद पर न तो नीला आकाश है, न ही कोई ध्वनि और न ही मौसम। यद्यपि चांद सूर्य से लगभग उतनी ही दूरी पर है जितनी कि पृथ्वी, फिर भी चांद पर वायुमंडल की रोधी पर्त नहीं होने के कारण वहां के तापमान पृथ्वी की तुलना में कहीं अधिक कठोर (extreme) हैं। चांद पर पृथ्वी की तरह सांझ जैसा मद्धिम प्रकाश भी नहीं होता क्योंकि चांद पर प्रकाश को विखराने वाला वायुमंडल नहीं है।

चांद की मिट्टी को रेगोलिथ (regolith) कहा जाता है। इसमें कांच की गोलियां हैं। वैज्ञानिकों का मत है कि पृथ्वी पर मिले कांच उल्का-पिंड (tektites) चांद से ही पृथ्वी पर आ गिरे हैं। चांद की चट्टानों में पानी, जीव या जीवाश्म नहीं हैं।

पृथ्वी से चांद की औसत दूरी लगभग

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

3,84,400 किलोमीटर है और चांद का व्यास लगभग 3475.6 किलोमीटर अर्थात् पृथ्वी के व्यास का लगभग एक-चौथाई है। इसका घनत्व पृथ्वी के घनत्व से कम है (चांद का घनत्व 3.3 है ज़बकि पृथ्वी का 5.5)।चांद का गुरुत्वीय खिंचाव पृथ्वी के गुरुत्वीय खिंचाव का 1/6 है और इसका दिन (अर्थात् अपनी धुरी पर एक पूरा चक्कर लगाने में लगने वाला समय) पृथ्वी के दिन से लगभग 27.3 गुना होता है। चूंकि चांद का गुरुत्व पृथ्वी के गुरुत्व से भिन्न है, अतः चांद पर किसी वस्तु का भार पृथ्वी पर उसके भार से भिन्न होता है और फुट-पौंड जैसी इकाइयों का मान जो गृरुत्व पर निर्भर हैं, चाद पर भिन्न हैं। लेकिन फुट-पौण्डल एक निरपेक्ष (absolute) इकाई है अतः इसके मान में चांद और पृथ्वी पर कोई अन्तर नहीं होता।

चांद की उत्पत्ति के संबंध में तीन मुख्य विचार धारायें हैं :(1) मूलतः चांद पृथ्वी का एक भाग था – वह भाग जहाँ आजकल प्रशान्त महासागर है – जो किसी तरह अन्तरिक्ष में पहुंच गया। (2) यह सौर मंडल में कहीं अन्यत्र उत्पन्न हुआ था किन्तु बाद में पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र में फंस गया। (3) इसकी उत्पत्ति लगभग उसी समय और लगभग उसी तरह से हुई जैसे पृथ्वी की। चन्द शैलों (lunar rocks) की जांच से उपरोक्त (1) और (2) में व्यक्त विचार धारायें सही प्रतीत नहीं होंती, लेकिन तीसरी विचार धारा की पुष्टि या उसका खंडन नहीं होता।

16वीं शताब्दी में निकोलस कोपरनिकस ने इस बात की खोज की थी कि चांद ग्रह (planet) नहीं बल्कि पृथ्वी का एक

व्यास (विषुव् पर)	3475.6 किलोमीटर
धरातल क्षेत्र	3,79,40,000 वर्ग कि० मी०
तापमान (विषव् पर)	दिन : + 120° सै० रात : −160° सै०
पृथ्वी से दूरी	अधिकतम : 4,06,687 कि० मी० न्यूनतम : 3,56,410 कि० मी०
आयतन	पृथ्वी के आयतन का 0.0203
द्रव्यमान	पृथ्वी के द्रव्यमान का 1/81.3 (=0.0123)
घनत्व	3.3 (जल=1); 0.6 (पृथ्वी=1)
कक्षा में औसत गति	1.02 कि० मी० प्रति सेकिन्ड
एक घूर्णन में लगने वाला समय	27 दिन, 7 घण्टे, 43 मिनट
सयुक्ति (synodic) काल – दो क्रमिक अमावस्याओं के बीच की दूरी	लगभग 29.5 दिन

चांद संबंधी आंकड़े

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्राकृत उपग्रह है।

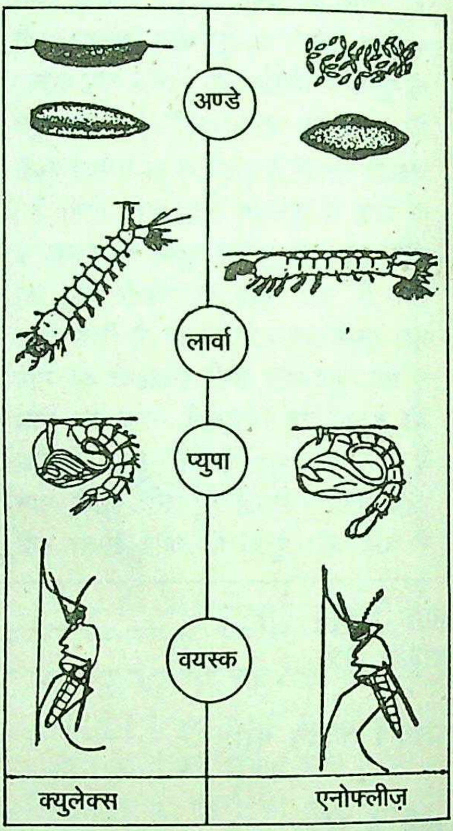
चांद पर उतरने वाला प्रथम अन्तरिक्षयान रूसी अन्तरिक्ष खोजीयान लूना 9 था, यह यान 1966 में चांद पर उतरा, इसमें कोई अन्तरिक्षत यात्री नहीं था। चांद पर उतरने वाला पहला मानवित अन्तरिक्ष यान अपोला-11 था। यह 20 जुलाई, 1969 को चांद पर उतरा था और इसमें नील आर्म्स्ट्रांग, व एडदिन एल्ड्रिन नामक अन्तरिक्षयात्री थे।

बुध और शुक्र ग्रहों को छोड़कर अन्य सभी प्रमुख ग्रहों के अपने चांद हैं। [उपग्रह (satellite), सौरमंडल (solar system), कोपरनिकस (Copernicus) *भी देखिए*]

1693. रंग-बन्धक (mordant) वह पदार्थ होता है, जो रंग (dye) और वस्त्र के बीच रासायनिक बंध निर्मित कर देता है। अधिकांश रंग-बंधक या तो धात्विक लवण होते हैं या पौधों से प्राप्त टैनिन। ये वस्त्रों की रंगाई में विशेष सुधार लाते हैं।

1694-96. मच्छर (mosquitoes) यद्यपि मनुष्य के लिए सर्वाधिक खतरनाक कीट हैं, किन्तु ज्ञातव्य है कि अधिकांश मच्छर (काटने की पीड़ा के अतिरिक्त) बिल्कुल हानिरहित होते हैं। मलेरिया, पीत ज्वर (yellow fever), डेंग्यू और फाइलेरिया रोग (filariasis) मात्र मच्छर ही फैलाते हैं। मच्छर ही अनेक प्रकार के मस्तिष्कशोथ (encephalitis) वाइरस भी फैलाते हैं। ये जानवरों के कई प्रकार के रोग भी फैलाते हैं।

मच्छर रेगिस्तानों के अतिरिक्त संसार के अन्य सभी भागों में पाये जाते हैं। मच्छरों की लगभग 2 हजार किस्मों का पता है। सबसे महत्वपूर्ण प्रकार के मच्छर हैं : एनोफ्लीज़, क्युलेक्स और एडीज। क्युलेक्स और एनोफ्लीज रात के समय क्रियाशील रहते हैं और दिन में आराम करते हैं। क्युलेक्स मच्छर आराम



चित्र 409. हमारे देश में पाये जाने वाले दो सामान्य प्रकार के मच्छरों–एनोफ्लीज़ और क्युलेक्स के जीवन-चक्रों की तुलना। अपने विकास में मच्छरों को चार चरणों से गुजरना पड़ता है, अर्थात् अण्डा, लार्वा, प्युपा और वयस्क। शुरू के तीन चरण पानी में गुजरते हैं, चौथे चरण (वयस्क) में वह स्थल पर आता है। लार्वा और प्युंपा को हवा से आक्सीजन लेने के लिए पानी की सतह पर आना पड़ता है। अतः यदि पानी की सतह पर कोई लार्वानाशी तेल फैला दिया जाए, तो वे मर जायेंगे। वयस्क मच्छरों को मारने के लिए कीटनाशी द्रव दीवारों पर छिड़का जाना चाहिए जहां मच्छर विश्राम करते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

करते समय अपने शरीर को उस धरातल के समानान्तर रखता है, जिस पर वह आराम करता है जबकि एनोफ्लीज आराम करते समय अपना सिर नीचे झुकाये रहता है और उसका शरीर उस धरातल के साथ कोण बनाता है जिस पर वह आराम करता है। केवल मादा मच्छर ही भिनभिनाते और काटते हैं। नर मच्छर हानि नहीं पहुंचाते; उनके मुखी भाग (mouth parts) ऐसे होते हैं कि वे केवल चूस सकते हैं। वे पराग और पौधों का रस पीकर अपना पेट भरते हैं। मादा मच्छरों के मुखी भाग ऐसे होते हैं कि वे उसे चुभा (pierce) भी सकते हैं और उससे चूस भी सकते हैं। मादा मच्छरों को अण्डे देने से पहले अंडाणुओं के पोषण के लिए कम से कम एक बार खून का भरपूर भोजन जरुरी होता है। उनके मुखी भागों में दो ट्यूबें होती हैं, एक से तो वे काटते हैं और व्यक्ति के शरीर में लार प्रविष्ट करते हैं और दूसरे से ख़ून चूसते हैं। लार से व्यक्ति का खून पतला हो जाता है और जमता नहीं और मच्छर उसे आसानी से चूस लेता है।

1697. शलभ (moths) तितलियों जैसे कीट होते हैं। उनकी सबसे विलक्षण प्रकृति यह है कि वे प्रकाश के प्रति आकृष्ट होते हैं और उड़कर प्रकाश के – चाहे वह गर्म बल्ब हो या आग की खुली लपटें – इतने निकट आ जाते हैं कि उसमें जलकर मर जाते हैं। शलभ कई प्रकार के होते हैं। रेशम बनाने वाला कीड़ा भी एक शलभ ही होता है। [तितलियों और शलभों के बीच अन्तर जानने के लिए, तितलियां (butterflies) *देखिए*]

1698-99. गति (motion) का अर्थ है समय के संदर्भ में किसी पिंड या वस्तु का स्थान बदलना। गति दो प्रकार की हो सकती है : स्थानान्तरीय (translatory) या घूर्णी (rotatory)। स्थानान्तरीय गति में, गतिज पिंड या वस्तु के किन्हीं दो स्थानों को मिलाने वाली रेखा, उस पिंड या वस्तु की गति के साथ अपने समानान्तर चलती रहती है। घूर्णी गति में पिंड या वस्तु एक निश्चित स्थान पर घूमता है, अतः उस पिंड या वस्तु के किन्हीं दो स्थानों को मिलाने वाली रेखा, गति होने पर स्वयं के साथ कोण बनाती है। कब्जों पर दरवाजों का घूमना घूर्णी गति हैं जबकि सीधी रेखा में चलना स्थानान्तरीय गति है।

1700-03. न्युटन के गतिज नियम (motion, Newton's laws of) : चिरसम्मत बल-विज्ञान (classical mechanics) के इन नियमों का निर्धारण 17वीं शताब्दी में सर आइज़क न्युटन ने किया था। ये नियम है :

प्रथम नियम : ठहरी हुई कोई काय ठहरी रहती है, और गतिज काय समान वेग से एक सीधी रेखा में निरन्तर आगे बढ़ती रहती है, जब तक कि उस पर कोई बाहरी बल प्रयुक्त न हो। [इस नियम में बताया गया सिद्धान्त जड़त्व (inertia) का सिद्धान्त भी कहलाता है।]

दूसरा नियम : किसी काय की गति में परिवर्तन उस बल के अनुपात में और उसी की दिशा में होता है, जिसके कारण वह गति-परिवर्तन होता है।

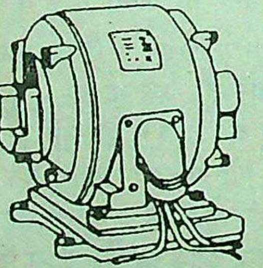
तीसरा नियम : प्रत्येक बल की क्रिया के साथ उसके विपरीत दिशा में एक समान क्रिया (जिसे प्रतिक्रिया कहते हैं) होती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(प्रश्न 1701): कंक्रीट पर चलना सबसे आसान होता है क्योंकि कंक्रीट प्रतिक्रिया देती है। रेत से अच्छी प्रतिक्रिया उत्पन्न नहीं होती क्योंकि रेत स्वयं पीछे की ओर खिसक जाता है; घास दब जाती है और बर्फ पिघल जाती है, अतः घास और बर्फ भी अच्छी प्रतिक्रया उत्पन्न नहीं करते।

1704. **विद्युत मोटर (motor, electric)** किसी भी ऐसे उपकरण को कहते हैं, जो विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करता हो। इस परिभाषा के अनुसार दरवाज़े की घण्टी, लाउडस्पीकर और टेलीफोन के रिसीवर आदि सभी विद्युत मोटरें हैं। लेकिन, मोटर शब्द सामान्यतया ऐसी विद्युत मशीनों के लिए प्रयुक्त होता है जो किसी शैफ्ट (shaft) को घूर्णित करती हैं। विद्युत मोटरें, विद्युत शेवरों (shavers) और खाद्य मिक्सरों से लेकर कपड़े धोने की मशीनों और एयर कंडीशनरों तक, सैकड़ों उपकरण चलाती हैं। मोटरें दिष्ट (dc) या प्रत्यावर्ती (ac) होती हैं। dc मोटर में वस्तुतः dc जेनरेटर ही उत्क्रम (reverse) में चलता है। ac मोटरें दो प्रकार की होती हैं: तुल्यकालिक (synchronous) और प्रेरण (induction)। तुल्यकालिक मोटर में मूलतः ac जेनरेटर उत्क्रम में चलता है। ऐसी मोटरें वैज्ञानिक कार्यों के लिए विशेष उपयोगी होती हैं जिनमें एक समान गति अत्यन्त आवश्यक होती है। प्रेरण मोटरों का प्रयोग अधिक प्रचलित है; इनसे पंखे, खाद्य मिक्सर, सिलाई मशीनें, रेफ्रिजरेटर और पानी के पंप, आदि चलाये जाते हैं।



चित्र 410. एक साधारण औद्योगिक मोटर।

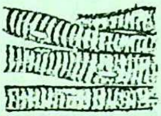
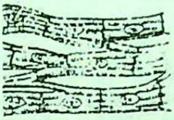
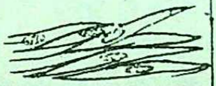
1705. **मस्का डोमेस्टिका (Musca domestica)** सामान्य घरेलू मक्खी को कहते हैं। लेटिन में मस्का का अर्थ है मक्खी। यह संस्कृत के मांक्षिका शब्द से निकला है। [*देखिए* घरेलू मक्खी (housefly)]

1706. **पेशियां (muscles)** उन ऊतकों को कहते हैं जिनकी सहायता से गति सम्भव हो पाती है। पेशियां तीन प्रकार की होती हैं: (i) ऐच्छिक (voluntary) [या धारीदार (striped), कंकाली (skeletal)] कहते हैं]; (ii) अनैच्छिक धारीदार (involuntary striped) [या हृदयी (cardiac)]; और (iii) अनैच्छिक (involuntary) या मसृण (smooth)। ऐच्छिक पेशियां सचेतन नियन्त्रण में होती हैं। वे अपने साथ जुड़ी हड्डियों को गति देती हैं। इन्हें धारीदार पेशियाँ भी कहते हैं क्योंकि इनमें हल्के और गहरे रंग की एकान्तर धारियां होती हैं। अनैच्छिक पेशियां सचेतन नियंत्रण में नहीं होतीं। ये मुख्यतः आन्तरिक अवयवों (जैसे उदर और रक्त वाहिकाओं) में पाई जाती हैं। ये धारीदार नहीं होतीं बल्कि एकसार (smooth) दिखाई पड़ती हैं। अनैच्छिक पेशियां धारीदार पेशियों की तुलना में कहीं धीमी गति से संकुचित होती हैं। हृदयी पेशी अपने ढंग की निराली है क्योंकि यह अनैच्छिक (अर्थात् सचेतन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तीन प्रकार की पेशियों की तुलना

प्रकार	विवरण	कहां होती है	टिप्पणी
धारीदार/कंकाली/ ऐच्छिक 	धारीदार पेशी-तन्तु	अंग (limbs), जबड़े, धड़, आदि में	सचेतन नियंत्रण में
हृदयी 	धारीदार	केवल हृदय में	बिना उद्दीपन के जोरदार ढंग से संकुचित होती है थकती नही
समतल/अनैच्छिक (smooth) 	बिना धारीदार	आहार नली की दीवारों, रक्त वाहिकाओं, आदि में	सचेतन नियंत्रण में नहीं होती

नियंत्रण से बाहर) होती है लेकिन इस पर हल्के और गहरे रंग की धारियां होती हैं। यह जन्म से पहले ही अपना काम करना आरंभ कर देती है और मृत्यु पर्यन्त काम करती रहती है।

1707-10. मस्टर्ड गैस (mustard gas) एक विषैली गैस होती है जिसका इस्तेमाल रासायनिक युद्ध में होता है। भोपाल का गैस कांड, मिक (MIC, मेथिल आइसोसाइनेट) नाम की गैस के रिसाव से हुआ था।

ध्यान रहे कि युद्ध में शत्रु के सैनिकों या शत्रु देश के नागरिकों को मारने या उन्हें रोगी करने के लिए अनेक रोगाणुओं (microbes) का भी इस्तेमाल किया जा सकता है। इसे जैविक युद्ध (biological warfare) कहते हैं। (पृष्ठ व्य 268 पर सारिणी *देखिए*)

1711-13. उत्परिवर्तन (mutation) किसी पौधे या जन्तु के जीनों (genes) में परिवर्तन को कहते हैं। प्रकृति में स्वतः उत्परिवर्तन होते रहते हैं और जैविक विकास की प्रक्रिया में इनका महत्वपूर्ण स्थान है। कृत्रिम ढंग से भी किसी जीव को विकिरण, ऊष्मा या कुछ रासायनों के प्रभाव में लाकर – उत्परिवर्तन उत्पन्न किये जा सकते हैं। उत्परिवर्तनों से ही वह आधार बनता है जो नई जातियों की उत्पत्ति के लिए प्राकृतिक चयन की शक्तियों (forces of natural selection) को अपेक्षित होता

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

रासायनिक और जैविक युद्ध में इस्तेमाल होने वाले एजेंट

रासायनिक एजेंट	प्रभाव
व्रण गैस (blister gas)	आखों और फेफड़ों को जलाती है : त्वचा पर फफोले पड़ जाते हैं
निष्पत्रक (dofoliant)	बेल-बूटों को नष्ट करती है : इसके भारी सान्द्रण से आखों में खुजली हो सकती है और पेट खराब हो सकता है
शाकनाशी (herbicide)	खाद्यान्नों को नष्ट करती हैं; इसके भारी सान्द्रण से मनुष्यों को आर्सनिक विषाक्तन हो सकता है
नर्व गैस	यह तंत्रिका तंत्र में लकवा (paralysis) उत्पन्न करती है, चन्द मिनटों में मनुष्य की मृत्यु हो जाती है
मनोरासायनिक (psycho-chemical) गैस	अस्थायी लकवा, अन्धापन या बहरापन पैदा कर देती है; इसके कारण मनुष्य में उग्र और अतार्किक (irrational) व्यवहार पैदा हो सकता है
अश्रु (tear) गैस	इससे थोड़े समय के लिए आंसू बहते हैं, खांसी आती हैं और सांस लेने में दिक्कत होती है
वमन (vomit) गैस	इससे सिर दर्द, मचली, उल्टी और छाती में दर्द हो जाता है, इसका असर दो या तीन घण्टे तक रहता है
जैविक एजेंट	
एन्थैक्स	तेज ज्वर, सांस लेने में कठिनाई और रक्त चाप गिरना; दो तीन दिन में मृत्यु हो सकती है
बाटुलिज्म (botulism)	चक्कर आना और लकवा; आमतौर से घातक होती है [देखिए टॉक्सिन (toxin)]
ब्रूसेलोसिस (brucellosis) या तरंगी (undulaut) ज्वर	तेज ज्वर और ठंड; लक्षण महीनों तक घिसट सकते हैं
गिल्टीदार (bubonic) प्लेग	छोटे-छोटे रक्तस्त्राव और त्वचा पर काले धब्बे, प्रायः घातक
निमोनियाई (pneumonic) प्लेग	ज्वर, ठंड, तेज नब्ज और सांस; मृत्यु
सिटाकोसिस (शुक-ज्वर) [psittacosis (parrot fever)]	तेज ज्वर, पेशियों में दर्द और आत्मविस्मृति (disorientation); हल्का या घातक हो सकता है
क्यु ज्वर (Q fever)	ज्वर, तीन महीने तक चल सकता है

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है। किन्तु, समग्रतः उत्परिवर्तन उन जीवों के लिए (जिनमें ये उत्पन्न होते हैं) लाभप्रद होने की अपेक्षा हानिप्रद अधिक होते हैं। हर जीव में जीनों का ऐसा संयोजन होता है जिससे उसकी उत्तरजीविता (survival) संभव होती है। किसी उत्तम प्रणाली में बेतरतीब परिवर्तन होने से उसकी कार्य दक्षता बढ़ने की बजाय घटने की ही संभावना अधिक होती है। अनुमान है कि 100 में से 99 उत्परिवर्तन हानिकारक होते हैं और इन हानिकारक उत्परिवर्तनों में से लगभग पांचवा भाग घातक (fatal) होते हैं।

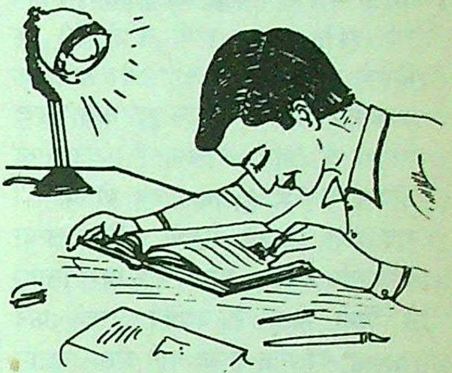
एच० जे० मूलर वह पहला व्यक्ति था जिसने 1927 में इस बात की खोज की कि विकिरण से उत्परिवर्तन हो सकते हैं।

1714. कवकता (mycosis) कवक द्वारा उत्पन्न किसी भी रोग को कहते हैं। कवकता के आम उदाहरण हैं : दाद और एथलीट्स फुट। [दाद (ringworm) *और* एथलीट्स फुट (athlete's foot) *भी देखिए*]

1715. मायोग्लोबिन (myoglobin) उस प्रोटीन का नाम है जो पेशियों में आक्सीजन वाहक के रूप में पाई जाती है। मायोग्लोबिन में विद्यमान आक्सीजन केवल कठोर व्यायाम के दौरान ही निकलती और काम आती है, जब पेशियों की आक्सीजन मांग (oxygen demand) रक्त से मिलने वाले आक्सीजन से पूरी नहीं हो पाती। इस प्रकार मायोग्लोबिन आक्सीजन का ऐसा भंडार होता है, जो आपात स्थिति में काम आता है।

1716. पेशी विज्ञान (myology) के अन्तर्गत पेशियों का अध्ययन किया जाता है। यह कवक विज्ञान (mycology) से भिन्न है।

1717-18. अल्पदृष्टि (myopia) को निकट-दृष्टि (near sightedness) भी कहा जाता है।



चित्र 411. अल्प या निकट दृष्टि का उदाहरण। विद्यार्थी पुस्तक को कितना निकट रख कर पढ़ रहा है।

इस अवस्था में आंख का गोला सामान्य से कुछ लम्बा हो जाता है जिस कारण बिम्ब (image), प्रकाश के दृष्टिपटल (retina) तक पहुंचने से पहले ही बन जाता है (चित्र 288 *देखिए*)। इस दृष्टि-दोष का निवारण अवतल (concave) लेंसों के प्रयोग से किया जा सकता है। [लेन्स (lens) *और* आंख (eye) *देखें और* दूर-दृष्टि (hypermetropia) *से तुलना करें*]

1719. मायोसिन (myosin) पेशियों में पाइ जाने वाली मुख्य प्रोटीन का नाम है। यही प्रोटीन पेशियों में पाई जाने वाली एक अन्य प्रोटीन, एक्टिन की सहायता से पेशियों का सिकुड़ना सम्भव करती है।

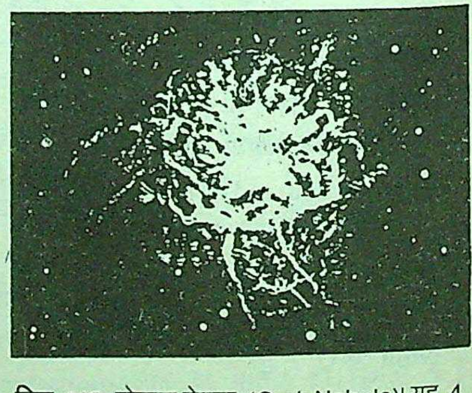
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1720. नाजा हन्ना (Naja hannah) को नाग राज (king cobra) भी कहते हैं। यह विषैले सर्पों में सबसे बड़ा और सर्वाधिक आक्रामक होता है। लैटिन का 'नाजा' शब्द संस्कृत के 'नाग' से बना है। यह शब्द कोबरा के वंश (genus) का द्योतक है। नाग राज 15 फुट से भी अधिक लम्बा हो सकता है। यह साधारण कोबरा (नाग) से भिन्न होता है क्योंकि इसके फन (hood) पर एक सफेद पट्टी जैसा निशान होता है। नाग राज अपने फन को लगभग एक मीटर की ऊंचाई तक उठा सकता है और इसलिए यह मनुष्य को जांघ में भी काट सकता है, जबकि अन्य सर्प अक्सर टखने (ankle) तक ही काटते हैं। सामान्य कोबरा को जीव विज्ञान में नाजा नाजा (Naja naja) कहते हैं। [कोबरा (cobra) *भी देखिए*]

1721. प्राकृतिक चयन (natural selection) चार्ल्स डार्विन द्वारा प्रतिपादित सिद्धान्त के अनुसार, वह प्रक्रिया है जो जैव-विकास (biological evolution) का मूल कारण है। डार्विन के अनुसार प्रकृति में जितने पौधे और जन्तु पैदा होते हैं, सम्भवतः वे सब जीवित नहीं रह सकते क्योंकि उन सब के लिए न तो पर्याप्त स्थान होता है और न ही पर्याप्त भोजन। इसलिए जीवों के बीच जीवित रहने के लिए संघर्ष बना रहता है। जो सर्वाधिक योग्य (अनुकूलतम) होते हैं, वही जीवित रह पाते हैं; शेष नष्ट (extinct) हो जाते हैं। जिराफ की गरदन लम्बी है – इसलिए नहीं कि उसके पूर्वज अपनी गरदन लम्बी करके तानते रहते थे बल्कि इसलिए कि जिन जीवों की गरदन लम्बी थी केवल वही जीवित रह पाये और अन्य मर गए क्योंकि वे पेड़ की ऊँची पत्तियों तक नहीं पहुंच सके। [लेमार्कवाद (Lamarckism) से *तुलना कीजिए और* विकास (evolution), अनुकूलन (adaptation), अनुहरण (mimicry) *भी देखिए*)]

1722. नेबूला (nebula) अंतरिक्ष में विद्यमान धूल और गैस के बादलों को कहते हैं। नेबूला में धूल के कण और गैसीय अणु इतने दूर-दूर होते हैं कि नेबूले पृथ्वी पर निर्मित किसी भी निर्वात (vacuum) की तुलना में अधिक पूर्ण निर्वात माने जा सकते हैं। सौर मंडल की उत्पत्ति सम्बन्धी एक परिकल्पना (hypothesis) – नेबूला परिकल्पना – के अनुसार जिस पदार्थ से सौर मण्डल की उत्पत्ति हुई वह किसी समय



चित्र 412. केकड़ा नेबूला (Crab Nebula)। यह 4 जुलाई, 1054 को दिखाई पड़े अधिनवतारा (supernova) के अवशेषों से बना है।

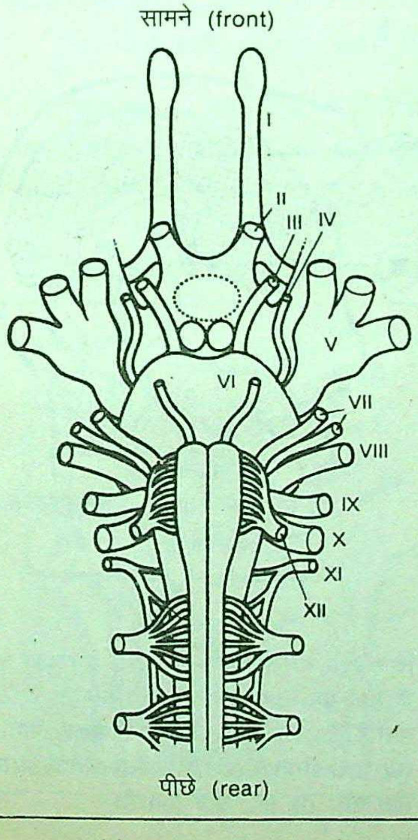
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अत्यन्त उष्ण गैस का धीरे-धीरे घूमने वाला मेघ या नेबूला था। जैसे-जैसे वह ठंडा हुआ त्यों-त्यों वह सिकुड़ता गया और अधित द्रुत गति से घूमने लगा – इस प्रकार सौर मण्डल बना। इस परिकल्पना को अब प्रायः स्वीकार नहीं किया जाता।

1723-24. तन्त्रिका (nerve) का अर्थ है तन्त्रिका तन्तुओं (nerve fibres) का कोई समूह। तंत्रिकायें दो प्रकार की होती हैं : जो तंत्रिकायें मस्तिष्क के आवेग पेशियों तक पहुंचाती हैं, उन्हें प्रेरक तंत्रिकायें (motor nerves) कहते हैं और जो तंत्रिकायें शरीर के संवदेनों(sensations) को मस्तिष्क तक पहुँचाती हैं, उन्हें संवेदी तंत्रिकाएँ (sensory nerves) कहते हैं। प्रेरक तंत्रिकाओं को अपवाही (efferent) और संवेदी तंत्रिकाओं को अभिवाही (afferent) भी कहते हैं। कशेरूक दंड (vertebral column).में स्थित रीढ़ रज्जु (spinal cord) से बहुत-सी तंत्रिकायें जुड़ी होती हैं। ये तंत्रिकायें कुल 31 जोड़े होती हैं और रीढ़-रज्जु से पेशियों और त्वचा तक और पेशियों व त्वचा से रीढ़ रज्जु तक आवेगों को लाती-ले जाती हैं। मस्तिष्क से जुड़ी तंत्रिकाओं की संख्या 12 जोड़ा है और ये सूंघने, देखने, नेत्र गोलकों को घूमाने, चेहरे के संवेदनों, सुनने, शरीर के संतुलन, बोलने, हृदय की धड़कन और पाचन क्षेत्र के विनियमन, आदि का काम करती हैं। तंत्रिकाओं में संवेग बड़ी तीव्र गति से, लगभग 300 फुट प्रति सेकिण्ड से, आते-जाते हैं।

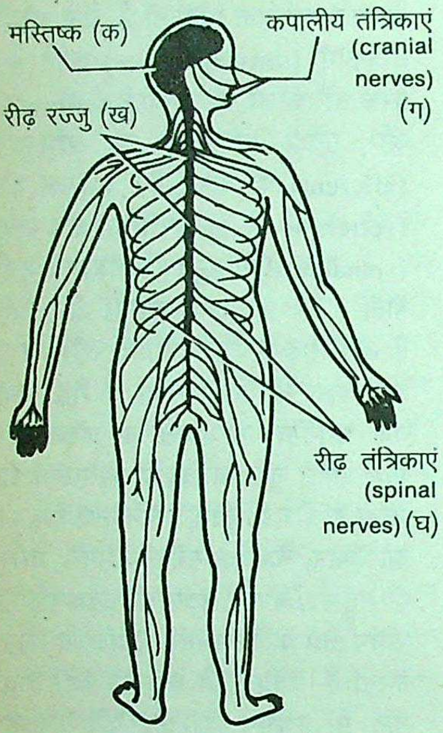
1725-29. तंत्रिका तंत्र (nervous system) को आमतौर से दो मुख्य भागों में बांटा जाता है : (1) केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र (central nervous system) जिसके अन्तर्गत खोपड़ी (skull) में स्थित मस्तिष्क और केशरुक दण्ड में स्थित रीढ़ रज्जु सम्मिलित हैं, और (2) परिधीय



चित्र **413.** मस्तिष्क से जुड़ी तत्रिकाएं (nerves)। मनुष्य के मस्तिष्क से जुड़ी 12 जोड़ी तंत्रिकायें और उनके कार्य ये हैं : (I) गंध ; (II) देखना ; (III), (IV) और (VI) नेत्र गोलकों की गतिशीलता ; (V) चेहरे पर संवेदन और जबड़े की गति ; (VII) चेहरे की पेशियां ; (VIII) सुनना और संतुलन ; (IX) गला ; (X) हृदय, कंठ, फेफड़े और पाचन क्षेत्र ; (XI) गरदन की पेशियां और (XII) जीभ की पेशियां।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

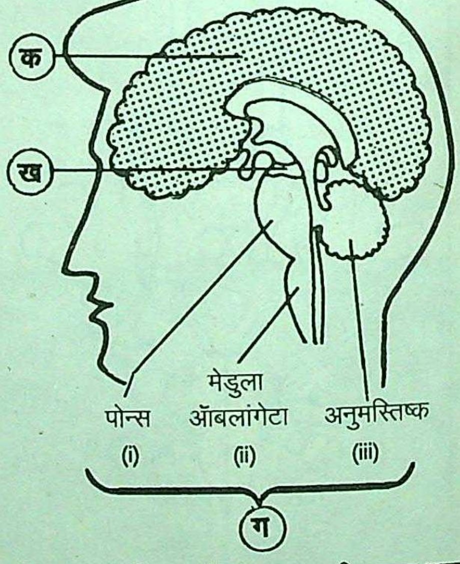
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 414. मानव तंत्रिका तंत्र के दो मुख्य भाग : केंद्रीय तंत्रिका तंत्र जिसके अन्तर्गत (क) और (ख)आते हैं और परिधीय तंत्रिका तंत्र जिसके अंतर्गत (ग) और (घ) आते हैं।

(peripheral) तंत्रिका तंत्र, जिसमें मस्तिष्क और रीढ़ रज्जु को शरीर के विभिन्न भागों से जोड़ने वाली सभी तंत्रिकायें सम्मिलित हैं। मस्तिष्क और रीढ़ रज्जु के गिर्द झिल्लियों की तीन पर्तें होती हैं, जिन्हें मस्तिष्कावरण (meninges) कहते हैं। मस्तिष्कावरणों के बीच एक द्रव, जिसे प्रमस्तिष्क मेरू द्रव (cerebro-spinal fluid) कहते हैं, परिचालित होता रहता है, इससे मस्तिष्क और रीढ़ रज्जु नम और सुरक्षित रहते हैं।

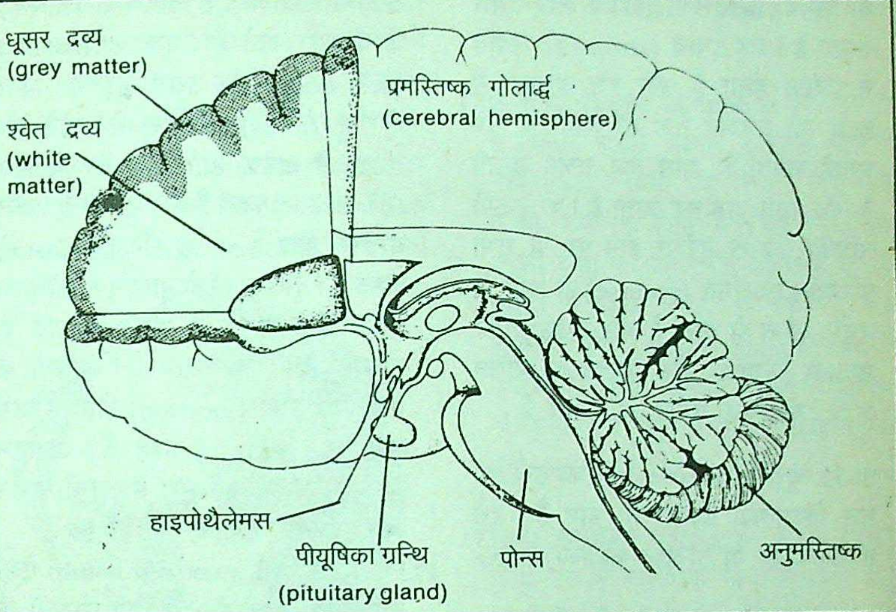
मस्तिष्क के कई भाग हैं। सामने का बड़ा भाग प्रमस्तिष्क (cerebrum) या अग्रमस्तिष्क कहलाता है। इसमें बायां और दाहिना दो गोलार्द्ध होते हैं। मस्तिष्क का बीच वाला संकरा भाग मध्य मस्तिष्क (mid brain) कहलाता है, इसमें अनेक तंत्रिका-तन्तु होते हैं। पीछे का भाग पश्च-मस्तिस्क (hind brain) कहलाता है; इसके तीन भाग होते हैं – अनुमस्तिष्क (cerebellum), जो पेशीय संचलन के समन्वय का नियंत्रण करता है; पोन्स (pons) और मेडुला ऑबलांगेटा (medulla oblongata)। जब अनुमस्तिष्क की कार्यप्रणाली में व्यधान पैदा हो जाता है, तो मनुष्य शराबी की भांति चलता है और उसकी वाणी अस्पष्ट (slurred) हो जाती है।



चित्र 415. मस्तिष्क के मुख्य भाग। तीन मुख्य भाग हैं : (क) प्रमस्तिष्क जिसमें दो मस्तिष्कीय गोलार्द्ध होते हैं, (ख) मध्य मस्तिष्क – एक संकरा भाग जो (ख) द्वारा इंगित है, और (ग) पश्च मस्तिष्क जिसके तीन भाग (i), (ii), और (iii) हैं।

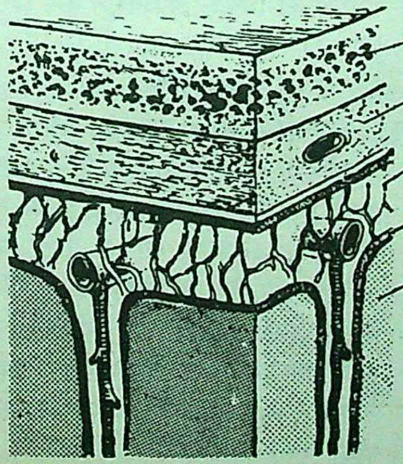
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 416. मुख्य अन्दरूनी भाग दिखाती हुई मस्तिष्क की काट।

तंत्रिका तंत्र की कुछ तंत्रिका-कोशिकाओं को मिलाकर स्वायत्त तंत्रिका तंत्र (autonomic nervous system) बनता है। यह स्वायत्त तंत्रिका तन्त्र सभी अनैच्छिक (involuntary) प्रक्रियाओं, जैसे टट्टी, पेशाब आदि का नियंत्रण करता है। इसके दो भाग हैं, अनुकंपी (sympathetic) और परानुकंपी (parasympathetic)। अनुकंपी तंत्रिका तंत्र शरीर को उद्दीप्त (stimulate) करता है और प्राणी को लड़ने



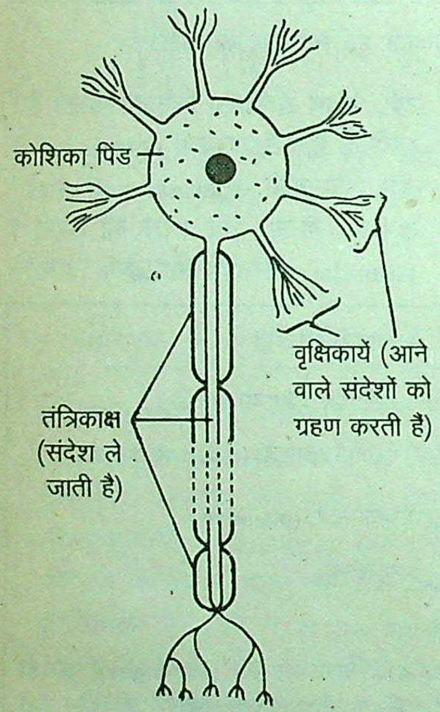
चित्र 417. मस्तिष्कावरण (meninges)। खोपड़ी की हड्डी के नीचे मस्तिष्कावरणों की तीन पर्तें मस्तिष्क को ढके रहती हैं। ये (क), (ख) और (ग) द्वारा ऊपर दिखाई गई हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

या भागने (fight or flight) के लिए तैयार करता है। यह दबाव (stress) की स्थिति में उद्दीप्त होता है और इस अवस्था में हृदय की धड़कन तेज हो जाती है, मुँह सूखने लगता है, सांस तेज चलने लगती है और रक्त-दाब बढ़ जाता है। परानुकंपी तंत्रिका तंत्र के उद्दीप्त होने पर, ये सभी परिवर्तन उत्क्रमित (reverse) हो जाते हैं; मनुष्य शान्त हो जाता है और उसका शरीर सामान्य क्रियाओं, जैसे भोजन का पाचन आदि, के लिए तैयार हो जाता है।

1730-32. न्यूरॉन (neuron) तन्त्रिका तन्त्र की मूल क्रियात्मक इकाई का नाम है। इसे तन्त्रीकोशिका या तन्त्रिका कोशिका (nerve cell) भी कहा जाता है। प्रत्येक तन्त्रीकोशिका के दो भाग होते हैं : एक कोशिका पिंड (cell body) और उससे जुड़े दो प्रकार के तन्तु (fibres)। जो तन्तु छोटे-छोटे और संख्या में अनेक होते हैं उन्हें वृक्षिकाएं (dendrites) कहते हैं और एक तन्तु एकल व लम्बा होता है – उसे तन्त्रिकांक्ष (axon) कहते हैं। वृक्षिकाओं के माध्यम से कोशिका संदेश प्राप्त करती है और तंत्रिकाक्ष के माध्यम से संदेश भेजती है। न्युरॉनों के बीच जो संधि (junction) होती है उसे साइनेप्स (synapse) कहते हैं। अनुमान है कि मनुष्य के मस्तिष्क में अरबों न्युरॉन और खरबों साइनेप्स होते हैं।



चित्र 418. न्यूरॉन का प्रारूपी चित्र। यह तंत्रिका तंत्र की मूल कोशिका होती है।

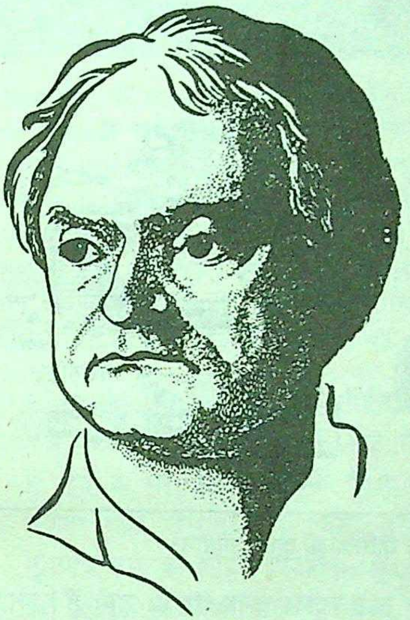
1733. न्युट्रॉन बम (neutron bomb) ऐसा नाभिकीय शस्त्र होता है, जो न्युट्रानों के रूप में भारी मात्रा में विकिरण उत्पन्न करता है। यह एक प्रकार का संलयन (fusion) ब्रम होता है जो रण में विशेष प्रयोजन सिद्ध करता है। न्युट्रॉन विकिरण से युद्ध क्षेत्र के एक सीमित हिस्से में अधिकांश सैनिक मर जायेंगे, लेकिन नाभिकीय फाल आउट कम होगा अर्थात् इमारतों और सम्पत्ति का विनाश अपेक्षाकृत कम होगा। [हाइड्रोजन बम (bomb, hydrogen) *में* संलयन (fusion) *देखिए*]

1734. न्युटन (newton) बल (force) की एक इकाई है जिसका इस्तेमाल इंजीनियर प्रायः करते हैं। यह वह बल होता है जो एक किलोग्राम द्रव्यमान को 1 मीटर प्रति सेकिण्ड का त्वरण देता है। यह एक निरपेक्ष (absolute) इकाई है अर्थात् यह g के मान पर निर्भर नहीं है। अतः इसका मान चांद पर भी उतना ही होगा जितना पृथ्वी पर।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1735. सर आइजक न्युटन (Newton, Sir Isaac) संसार के महानतम वैज्ञानिकों में से एक थे। उन्होंने गुरुत्वाकर्षण (gravitation) के मूल नियम, गणित के द्विपद-प्रमेय (binomial theorem) और अवकलन और समाकलन गणित (differential and integral calculus) के निमयों



चित्र 419. महान प्रतिभाशाली वैज्ञानिक सर आइज़क न्युटन।

का प्रतिपादन किया और सूर्य के प्रकाश में विभिन्न रंगों तथा अन्य अनेक सिद्धान्तों की खोज की। [*देखिए* न्युटन के गतिज नियम (motion, Newton's laws of)]

1736-37. निकिल (nickel) एक सफ़ेद धातु है; सर्वाधिक चुम्बकीय तत्वों में इसका नम्बर लोहे और कोबाल्ट के बाद तीसरा है। इसका प्रयोग कई प्रकार के स्टील (विशेषतया, स्टेनलेस स्टील और चुम्बकों में प्रयुक्त स्टील) बनाने हेतु किया जाता है।

1738. रतौंधी (night blindness) वह अवस्था है जिसमें मद्धिम प्रकाश में साफ दिखाई नहीं पड़ता। प्रायः यह स्थिति विटामिन ए की कमी से होती है – यह विटामिन ए की कमी का प्रारम्भिक लक्षण है। यदि इलाज न किया जाए, तो यह बढ़ कर शुष्काक्षिपाक (xerophthalmia) अथवा आंखों का शुष्क (xero = dry या शुष्क) हो जाना, बन जाता है और अन्ततः मनुष्य पूर्ण अन्धा हो सकता है।

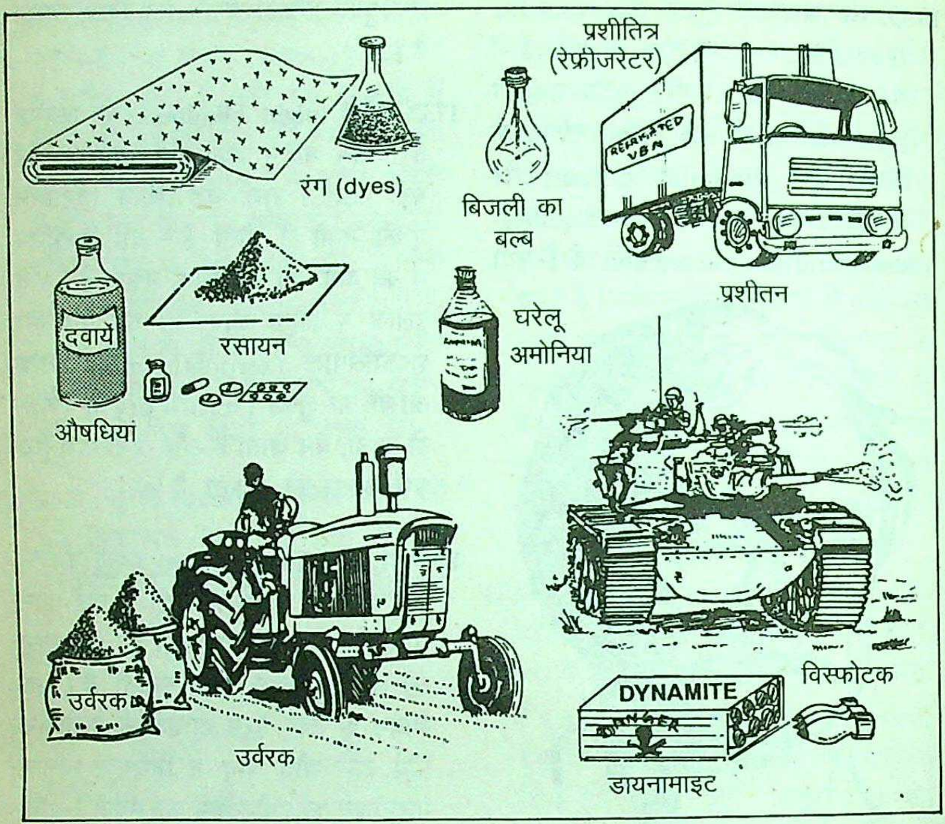
1739-41. नाइट्रोजन (nitrogen) अथवा नत्रजन वायुमंडल में सर्वाधिक मात्रा में पाई जाने वाली गैस है, जो वायुमण्डल का (आयतन से) लगभग 78% भाग बनाती है। यह जीवन के लिए परम आवश्यक है लेकिन पौधे और जीव वायु में विद्यमान स्वतंत्र नाइट्रोजन का प्रयोग नहीं कर सकते। अन्य तत्वों के साथ नाइट्रोजन के संयोग की प्रक्रिया को नाइट्रोजन यौगिकीकरण (nitrogen fixation) कहते हैं।

वायु में नाइट्रोजन की खोज 1772 में स्काटलैंड के एक चिकित्सक, डेनियल रूदरफोर्ड ने की थी। उन्होंने इसे 'क्षतिकारी वायु' ('noxious air') नाम दिया था क्योंकि यह सामान्य वायु की भांति जीवन को नहीं बनाए रखती (does not sustain life)।

नाइट्रोजन लगभग निष्क्रिय होती है और अन्य तत्वों के साथ आसानी से संयुक्त नहीं होती। वाणिज्यिक आधार पर नाइट्रोजन से बनने वाला सबसे महत्वपूर्ण उत्पाद है

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 420. नाइट्रोजन और उसके यौगिकों के कुछ उपयोग।

अमोनिया। [*देखिए* हैबर प्रक्रिया (Haber process)]

1742-43. नाइट्रस आक्साइड (nitrous oxide) [*देखिए* हास गैस (laughing gas)]

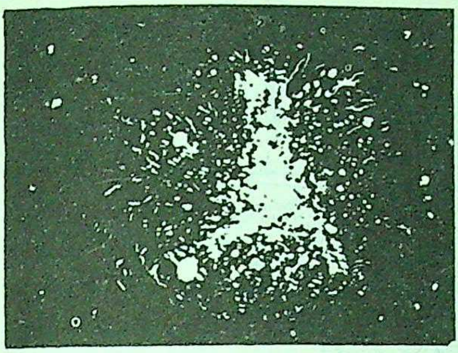
1744. दोपहर (noon) [*देखिए* दिन (day)]

1745-46. नवतारा (nova) ऐसे तारे को कहते हैं जिसकी चमक तेजी से बढ़ती है और फिर घट जाती है। लेटिन में नोवा (nova) का अर्थ है नया।

दूरबीन के आविष्कार से पहले ऐसे तारों को नया तारा माना जाता था क्योंकि ये अचानक दिखाई पड़ते थे। पर वास्तव में ये नए नहीं होते; पहले से दिखने वाले तारे ज्यादा चमकदार हो जाते हैं। हमारी आकाश गंगा (दुग्ध मेखला) में प्रतिवर्ष लगभग 30 नवतारे (novae) बनते हैं लेकिन धरती से उनमें से केवल एक या दो ही दिखाई पड़ते हैं। एक प्रारूपी नवतारा (typical nova) की चमक कुछ ही दिनों में 10,000 से 1000,000 गुना तक बढ़ जाती है और फिर कई महीनों में धीरे-धीरे चमक कम होती जाती है। अचानक चमक बढ़ने के पीछे कारण यह है कि उसकी सतह के पास विस्फोट होते हैं। यदि उसकी चमक करोड़ों गुना बढ़ जाती है, तो उसे अधिनवतारा (super-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 421. अधिनवतारा। अधिनवतारा की बाहरी पर्त के छिटक जाने से नेबूला बन जाता है। उसके क्रोड़ के ढ़हने से एक अति सघन तारा बनता है जिसे न्यूट्रॉन तारा कहते हैं। अति विशाल तारों के अवसाद से काला विवर (black hole) बनता है। सात दिनों में अधिनवतारा सूर्य से 100,000 लाख गुना चमकीला हो सकता है। हमारी आकाशगंगा में पिछली बार 1604 में अधिनवतारा दिखाई पड़ा था।

nova) कहते हैं। चीनियों द्वारा अभिलिखित एक अधिनवतारा कई सप्ताह तक दिन में सूर्य के पूरे प्रकाश में भी देखा जा सकता था। अधिनवतारा किसी पुराने, मृतप्राय तारे की क्रोड ढ़ह जाने (collapse of core) से उत्पन्न होता है। क्रोड ढ़ह जाने पर तारा अत्यधिक सघन बन जाता है और उसे न्युट्रॉन तारा (neutron star) कहते हैं।

1747-48. नाभिकीय निपात (nuclear fall-out) : किसी भी परमाणु-बम विस्फोट के कारण, विस्फोट के वेग से बहुत-सा रेडियोधर्मी कचरा उड़कर आकाश में उठ जाता है। यह मलबा महीनों या वर्षों तक आकाश में तैरता रहता है और धीरे धीरे पृथ्वी पर गिर जाता है। इस नाभिकीय निपात के मुख्य खतरे हैं गामा विकिरण (उस निपात से जो विस्फोट के 24 घंटों के भीतर पृथ्वी पर आ गिरता है) और स्ट्रॉन्शियम 90 का विकिरण (उस निपात से जो बाद में गिरता है)।

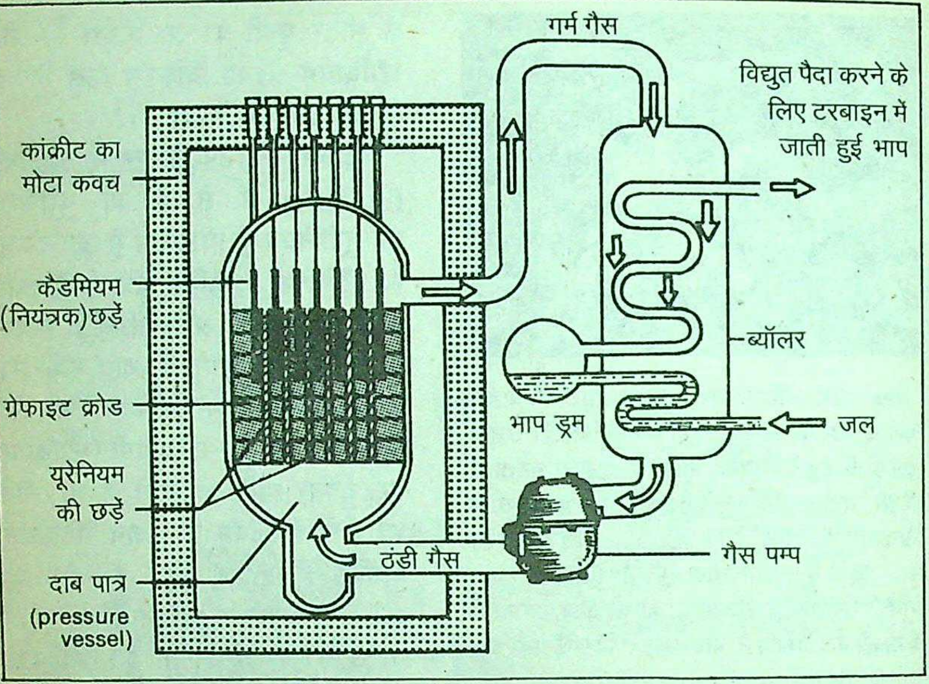
स्ट्रॉन्शियम90 उन विभिन्न समस्थानिकों (isotopes) में से है जो यूरेनियम या प्लुटोनियम के विखण्डन से उत्पन्न होते हैं। स्ट्रॉन्शियम रासायनिक दृष्टि से कैल्शियम जैसा ही होता है, और नाभिकीय निपात में जमीन पर गिरने के बाद पौधे उसे कैल्शियम के स्थान पर ग्रहण कर लेते है। मवेशी जब इस रेडियोधर्मी (स्ट्रॉन्शियम -90 युक्त) घास को चरते हैं तो उनके शरीर में कैल्शियम का स्थान रेडियोधर्मी स्ट्रॉन्शियम 90 ले लेता है और यह स्ट्रॉन्शियम 90 इन मवेशियों के दूध में भी उत्सर्जित होने लगता है। जब बढ़ते हुए बच्चे ऐसे प्रदूषित डेरी उत्पाद या सब्जी आदि ग्रहण करते हैं तो यह स्ट्रॉन्शियम 90 उनके शरीर में पहुँच कर हड्डियों में जमा हो जाता है और हड्डी कैन्सर या ल्यूकीमिया (रक्त कैंसर) उत्पन्न करता है।

1749-51. नाभिकीय संलयन (nuclear fusion) [*देखिए* हाइड्रोजन बम (bomb, hydrogen)]

1752-53. नाभिकीय रिएक्टर (nuclear reactor) वह उपकरण होता है जिसमें नियंन्त्रित, स्वपोषित (controlled self-sustained) संलयन या विखण्डन (fusion or fission) अभिक्रिया उत्पन्न की जाती हैं। रिएक्टर कई प्रकार के होते हैं। शक्ति रिएक्टर (power reactors) ऊष्मा उत्पन्न करते हैं जिसे विद्युत में परिवर्तित किया जा सकता है। ब्रीडर (breeder) रिएक्टर एक विशेष प्रकार का

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

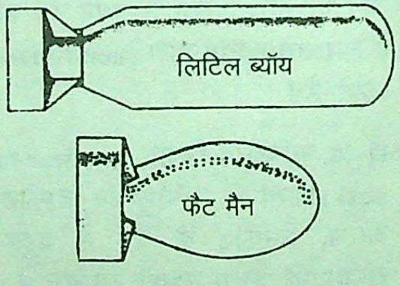


चित्र 422. नाभिकीय (या परमाणु) रिऐक्टर का व्यवस्था चित्र। इसमें एक ग्रेफाइट ब्लाक में उचित दूरियों पर शुद्ध यूरेनियम की छड़ें घुसी हुई हैं। एक छड़ के यूरेनियम अणुओं के न्युट्रॉन दूसरी छड़ के यूरेनियम पर बमबारी करते हैं जबकि ग्रेफाइट बमबारी की रफ्तार को प्रभावी स्तर पर बनाये रखता है। समय-समय पर बमबारी से क्षतिग्रस्त यूरेनियम छड़ों को रिएक्टर से निकाल लिया जाता है और रासायनिक क्रिया द्वारा उनमें निर्मित प्लुटोनियम अलग कर लिया जाता है। कैडमियम की छड़ें भी, जो न्यूट्रॉनों की बेहतर अवशोषक होती हैं, छड़ों के ढेर में रखी जाती हैं; ये नियंत्रक (controls) का काम करती हैं।

शक्ति रिएक्टर होता है जिसमें जितने ईंधन की खपत होती है उससे अधिक ईंधन उत्पन्न हो जाता है। सबसे अधिक प्रचलित ब्रीडर रिएक्टर फास्ट ब्रीडर रिएक्टर है।

संसार का सबसे पहला नाभिकीय रिएक्टर 1942 में एक नवयुवक इटैलियन भौतिकी वैज्ञानिक, एनरिको फर्मी, के निर्देशन में अमरीका के शिकागो विश्वविद्यालय में बनाया गया था। [श्रृंखला अभिक्रिया (chain reaction) *भी देखिए*]

1754-55. नाभिकीय शस्त्र (nuclear weapons) [*देखिए* हाइड्रोजन बम



चित्र 423. जापान पर गिराये गए परमाणु बम। 'लिटिल ब्यॉय' एक यूरेनियम बम था जो हिरोशिमा पर गिराया गया था और 'फैट मैन' एक प्लुटोनियम बम था जो नागासाकी पर गिराया गया था। ये दोनों बम पैराशूट की मदद से गिराये गए थे और 1850 फुट की ऊंचाई पर इनमें विस्फोट हुआ था।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

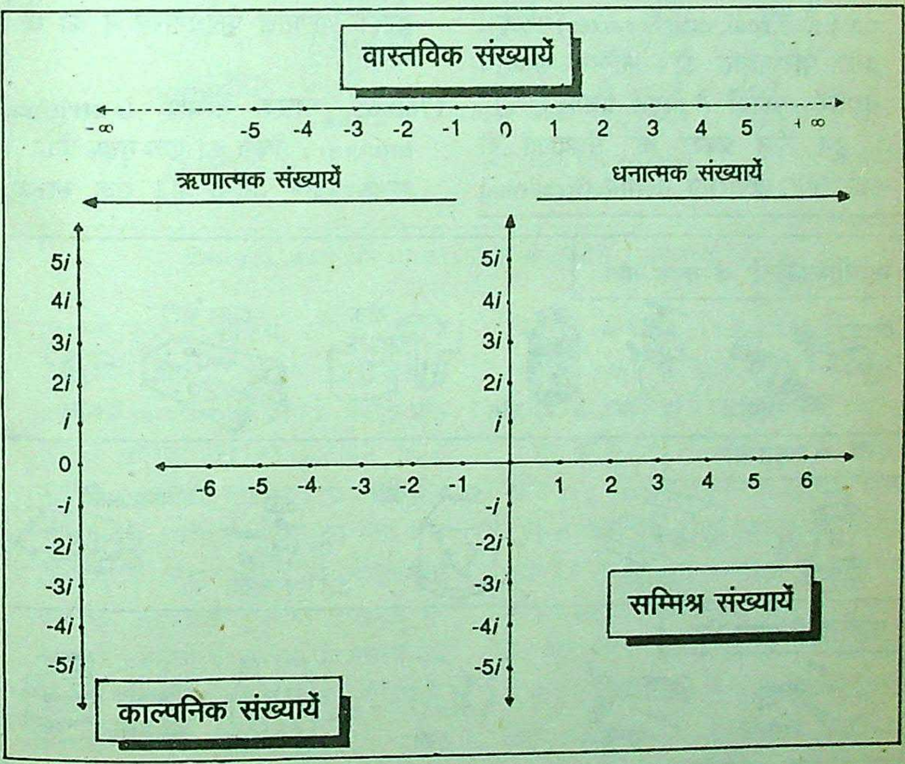
(bomb,hydrogen) *और* न्युट्रान बम (neutron bomb)]

'लिटिल ब्वाय' वह यूरेनियम बम था, जो 6 अगस्त, 1945 को हिरोशिमा पर गिराया गया था। उसका वजन लगभग 4000 कि०ग्राम था। 9 अगस्त, 1945 को नागासाकी पर गिराया गया प्लुटोनियम बम 'फैट मैन' था। इसका वजन 'लिटिल ब्वाय' के वजन से 450 कि०ग्राम अधिक था। इनमें से प्रत्येक की विस्फोटक शक्ति 20,000 टन TNT के बराबर थी।

1756. न्युक्लीक अम्ल (nucleic acid) [*देखिए* डी०एन०ए० (DNA)]

1757. नाभिक (nucleus) [*देखिए* कोशिका (cell)]

1758-59. संख्या (number) एक गणितीय धारणा है। किसी भी संख्या का कोई भौतिक अस्तित्व नहीं होता। संख्यायें कई प्रकार की होती हैं, जैसे पूर्णांक (integers or whole numbers), भिन्न (fractions), अपरिमेय (irrational) संख्यायें और काल्पनिक (imaginary) संख्यायें। पूर्णांकों की गणना में शून्य (0) को भी संख्या माना जाता है। वास्तविक संख्यायें (real numbers) ऋण अनंती (minus infinity) से धन अनंती (plus infinity) तक जा रही एक रेखा पर बिन्दुओं के रूप में निरूपित की जा सकती हैं। इनमें सभी ऋणात्मक और धनात्मक संख्यायें आती हैं। काल्पनिक सख्यायें वास्तविक संख्याओं



चित्र 424. संख्याओं के प्रकार। तीन मुख्य प्रकार की संख्यायें हैं : वास्तविक, काल्पनिक और सम्मिश्र।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

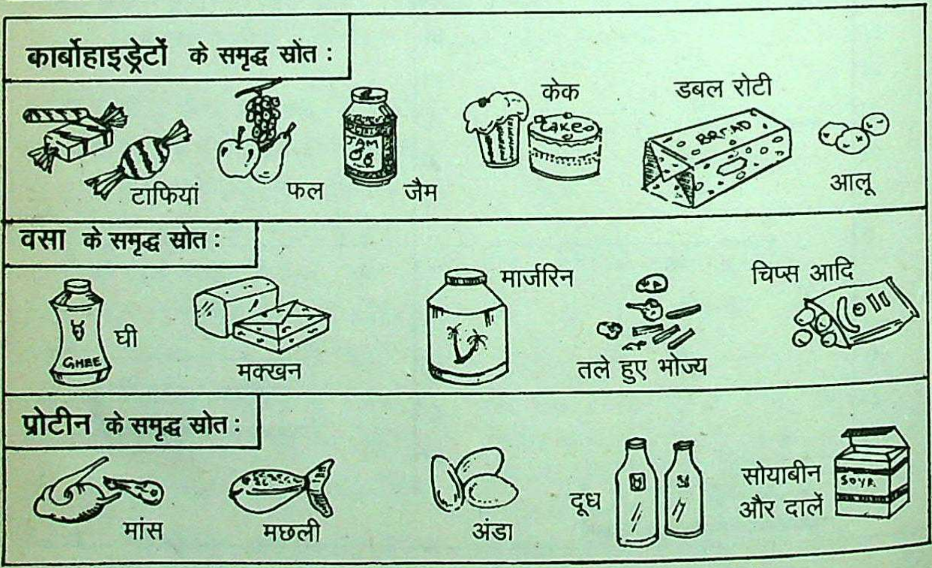
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

की रेखा पर निरूपित नहीं की जा सकतीं। काल्पनिक संख्यायें i, अर्थात् -1 के वर्गमूल, पर आधारित होती हैं, ये भी ऋणात्मक या धनात्मक, दोनों हो सकती हैं (किसी भी ऋणात्मक संख्या का वर्गमूल काल्पनिक संख्या का उदाहरण है)। काल्पनिक संख्यायें विद्युत और क्वान्टम सिद्धान्त से सम्बन्धित समीकरणों (equations) में काम आती हैं।

सम्मिश्र संख्याओं (complex numbers) में प्रत्येक संख्या का एक भाग वास्तविक और एक भाग काल्पनिक, इसलिए इन्हें ऐसे बिन्दुओं के रूप में दिखाया जा सकता है जो दोनों काल्पनिक और वास्तविक, संख्या अक्षों (both imaginary and real, number axes) पर दूरी द्वारा परिभाषित हों। सम्मिश्र संख्यायें वैज्ञानिक कार्यों में बहुत प्रचलित हैं।

इन तीन प्रकार की संख्याओं के अतिरिक्त, अपरिमेय संख्यायें (irrational numbers) भी होती हैं। अपरिमेय संख्या पूर्णांकों का प्रयोग करके भिन्न के रूप में व्यक्त नहीं की जा सकती। अपरिमेय संख्या का एक उदाहरण यूनानी अक्षर 'पाई' (π) है, जो किसी वृत्त के व्यास के साथ उसकी परिधि के अनुपात को प्रकट करता है। पाई (π), 3.1415.......... के बराबर होता है; दशमलव के बाद पाई के मान को दर्शाने के लिए संख्याओं की अपरिमित श्रंखला लिखी जा सकती है। भिन्न के रूप में पाई का मोटा मान $^{22}/_{7}$ माना जाता है (जो 3.1428....... के बराबर है)– हालांकि भिन्न के रूप में भी पाई का मान एक अपरिमित भिन्न ही होगा। अपरिमेय संख्याओं की खोज यूनानी गणितज्ञ पाइथेगोरस ने की थी।

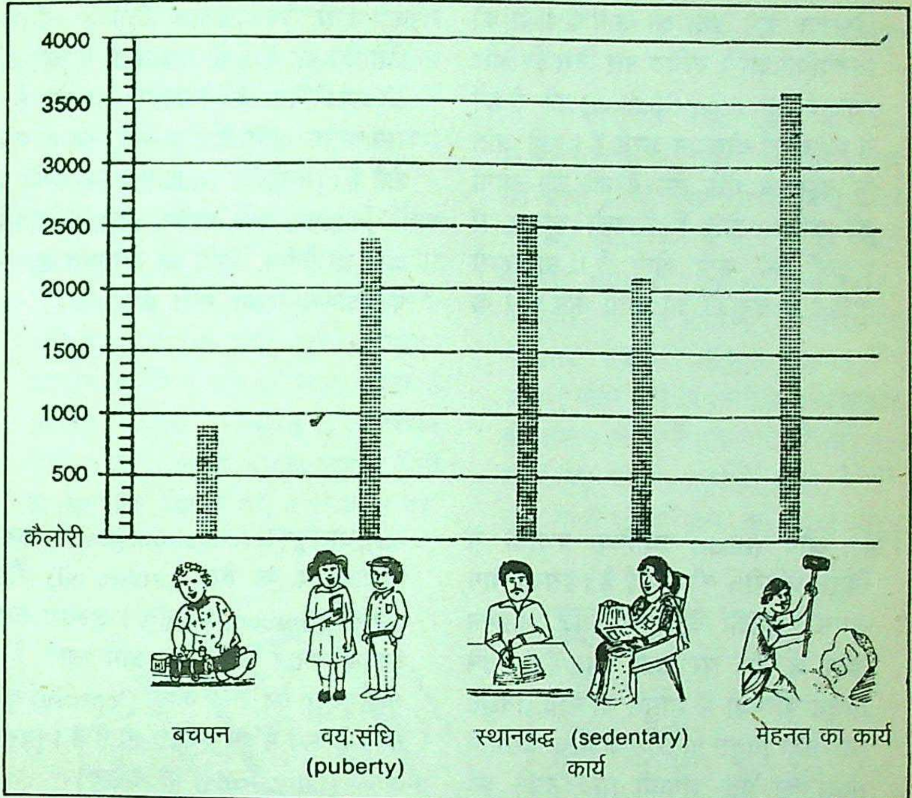
1760-65. मानव पोषण (nutrition, human) : पोषण का एक मुख्य प्रयोजन ऊर्जा प्रदान करना है। एक स्वस्थ,



चित्र 425. विभिन्न खाद्य पोषकों (food nutrients) के समृद्ध स्रोत।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 426. बच्चों और व्यस्कों की दैनिक कैलोरी आवश्यकताएं।

सामान्य रूप से सक्रिय, औसत वयस्क पुरुष को प्रतिदिन लगभग 2700 कैलोरी ऊर्जा की आवश्यकता होती है जबकि एक औसत वयस्क स्त्री को प्रतिदिन 2000 कैलोरी ऊर्जा की आवश्यकता होती है। आयु, लिंग, शारीरिक क्रिया का स्तर और जलवायु के अनुसार कैलौरी की आवश्यकता घट-बढ़ सकती है [भोजन (food) *भी देखिए*)]। स्कूलों में दोपहर के भोजन की योजना का मुख्य उद्देश्य बच्चों में पोषण का स्तर ऊंचा करना है।

मानवीय पोषण के सात मुख्य संघटक माने जाते हैं। ये हैं: कार्बोहाइड्रेट [जिसमें विभिन्न शर्करायें (sugars) और मंड (starch) आते हैं], वसा (जिसमें तेल, घी, आदि आते हैं(प्रोटीन, विटामिन, खनिज (लौह, कैल्शियम, आयोडीन, आदि), जल और तन्तु (fibres)। चित्र 425 में प्रथम तीन संघटकों के मुख्य खाद्य-स्त्रोत दर्शाये गये हैं। तन्तुओं को हाल ही में मानवीय पोषण का एक आवश्यक अंग माना गया है। हालांकि तन्तु न तो ऊर्जा प्रदान करते हैं, न ही इनकी कमी से कोई ऐसा विशिष्ट (specific) रोग होता है जैसा कि विटामिन या खनिजों की कमी से, पर ये मल के रूप में बाहर निकल जाते हैं और

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

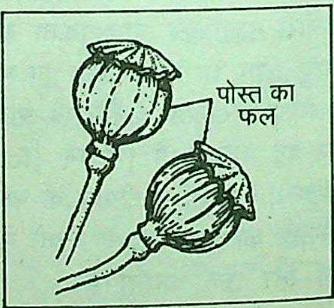
संम्भवतः बड़ी आंत की कार्य प्रणाली को विनयमित करने, उचित मल विसर्जन और कोष्ठबद्धता (constipation) को रोकने में महत्वपूर्ण योगदान करते हैं। बड़ी आंत के बहुत से ऐसे रोग हैं जो उन लोगों को अधिक होते हैं जिनकी खुराक में तन्तुओं की कमी होती है। मांसाहारी खुराक में तन्तुओं की मात्रा कम होने के कारण ये रोग पाश्चात्य देशों में अधिक होते हैं। इन देशों में अब खाद्य में तन्तुओं की उपयोगिता को स्वीकारा जा रहा है। रासायनिक दृष्टि से तन्तु सेल्यूलोस के बने होते हैं। [सेल्यूलोस (cellulose) *भी देखिए*]

विटामिन, वसा, प्रोटीन, लोहा, कैल्शियम और आयोडीन, आदि को उपयुक्त स्थानों पर वर्णित किया गया है।

1766. ओम (ohm) दाशमिक प्रणाली में विद्युत प्रतिरोध की इकाई है। इसका नाम जर्मन भौतिकी वैज्ञानिक जार्ज साइमन ओम के नाम पर रखा गया है। उसने विद्युत परिपथों में विद्युत वोल्टता, विद्युत धारा और विद्युत प्रतिरोध के बीच विद्यमान संबंध का पता लगाया था। उसने वह नियम भी बनाया था जिसे ओम का नियम (Ohm's law) कहते हैं। [प्रतिबाधा (impendance) *भी देखिए*]

1767. खाद्य तेल (oils, edible) : तेलों का एक महत्वपूर्ण प्रयोग भोजन में होता है। तेलों से प्रोटीनों और कार्बोहाइड्रेटों की तुलना में दूनी से भी अधिक ऊर्जा प्राप्त होती है। महत्वपूर्ण खाद्य तेल सोयाबीन, बिनौला, मक्का, नारियल, रेपसीड, तिल (sesame), सूरजमुखी के बीज और कुसुम (safflower) के बीजों से प्राप्त किये जाते हैं। तेलीय ताडों (oil palms) के तेल भी महत्वपूर्ण खाद्य तेल हैं। कुछ अखाद्य तेलों के उदाहरण हैं : अरण्डी का तेली (castor oil), चालमूगरा (chaulmoogra) का तेल, जमालगोटा का तेल (croton oil) और अलसी (linseed) का तेल। अखाद्य तेल साबुन बनाने आदि में काम आते है। चालमूगरा का तेल कोढ़ (leprosy) की दवा के रूप में भी प्रयुक्त होता है। [वसा अम्ल (fatty acids) *भी देखिए*]

1768-69. अफीम (opium) एक औषध है जो पोस्त के पौधे के कच्चे बीज-कोश (unripe seed capsule) के सुखाए गए रस से बनती है। यह एक शक्तिशाली संवदेन मंदक (narcotic) है अर्थात् यह



चित्र 427. पोस्त के पौधे का फल जिसकी छाल से अफीम निकाली जाती है।

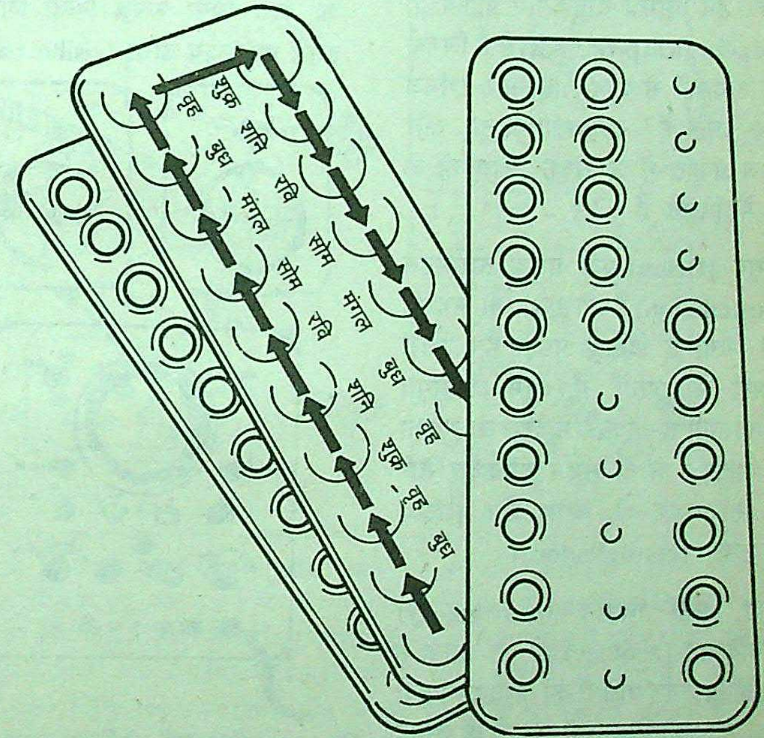
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

दर्द और चिन्ता को कम करती है और पीनक (sedation) उत्पन्न करती है। इससे अनेक नशीली औषधियां बनाई जाती हैं जिनमें मॉर्फिन, हिरोइन और कोडीन सम्मिलित हैं।

औषधि विज्ञान में अफीम के सीमित उपयोग है – इनमें मुख्य है टिंक्चर (ऐल्कोहॉलीय घोल) के रूप में पीडानाश और दस्त रोकने के लिए इसका उपयोग। कोडीन खांसी रोकने के काम आती है [*देखिए* कोडीन (codeine)]। हिरोइन मॉर्फिन की तुलना में अधिक व्यसनी होती है, अतः इसे दवा के रूप में इस्तेमाल नहीं किया जाता। [*देखिए* व्यसन (addiction)]

1770. गर्भ-निरोधक गोली (oral contraceptive pill) या सिर्फ 'गोली' उस गोली को कहते हैं, जो स्त्रियाँ गर्भाधान से बचने के लिए खाती हैं। ये गोलियां दो प्रकार के मादा हारमोनों (female hormones) का समुचित योग होती हैं। नियमित रूप से इनके सेवन से अंडाशय (ovary) से अंडाणु बाहर नहीं निकलते और अंडाणुओं के अभाव में गर्भाधान नहीं हो सकता। गोली का प्रभाव अस्थायी होता है और जब गोली खाना बन्द कर दिया जाता



चित्र 428. मुखी (oral) गर्भ निरोधक गोलियां। ध्यान दीजिए कि गोलियों पर सप्ताह के दिनों के नाम दिए हुए हैं ताकि रोज एक गोली खाना सुविधांजनक रहे।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है, तो सामान्य उर्वरता (fertility) पुनः प्राप्त हो जाती है।

1771. संतरा (orange) एक पौष्टिक फल है। एक संतरे से उतना विटामिन C मिल जाता है, जितना मनुष्य को प्रतिदिन मिलना चाहिए।

1772-73. कक्षा (orbit) एक खगोलीय पिण्ड के गिर्द दूसरे खगोलीय पिण्ड द्वारा चक्कर लगाने के मार्ग को कहते हैं। ग्रहों की कक्षायें केपलर द्वारा निर्धारित ग्रहों के गतिज नियमों (Kepler's laws of planetary motion) के अनुसार हैं।

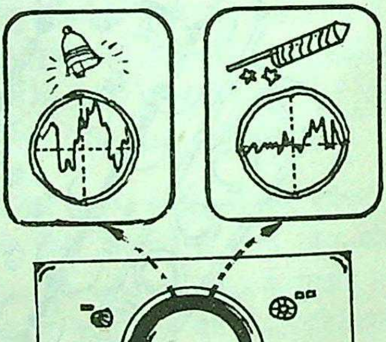
1774. अयस्क संसाधन (ore dressing) का आशय उन विभिन्न धातुकर्मीय प्रक्रियाओं (metallurgical processes) से है जिनके द्वारा अयस्कों से शुद्ध धातु और खनिज बनाये जाते हैं। अधिकांश धातुएं और खनिज प्रकृति में अपरिष्कृत अयस्कों के रूप में मिलते हैं।

1775. मृग (Orion) एक प्रमुख तारामंडल (constellation) है जो पृथ्वी के लगभग सभी भागों से दिखाई पड़ता है। उत्तरी गोलार्द्ध में जाडों में शाम के समय इसे आसानी से आकाश में देखा जा सकता है। आकाश के दो सबसे चमकदार तारे मृग तारामंडल में स्थित हैं। [*देखिए* तारामंडल (constellation)]

1776-77. पक्षी विज्ञान (ornithology) प्राणिविज्ञान (zoology) की वह शाखा है जिसके अन्तर्गत पक्षियों का अध्ययन किया जाता है। पक्षी विज्ञान में पक्षियों के जीवन के सभी पहलुओं – उनकी शारीरिक संरचना, पक्षी कैसे सीखते और व्यवहार करते हैं, और प्रवास के समय पक्षी अपना मार्ग कैसे ढूढ़ते हैं, आदि का – अध्ययन किया जाता है।

भारत के डा० सलीम अली विश्व-विख्यात पक्षी वैज्ञानिक थे। पक्षी विज्ञान में पूरी लगन से अध्ययन और वन्य जीवों के संरक्षण में उनके उल्लेखनीय कार्यों के उपलक्ष में उन्हें वॉल गेट्टी पुरस्कार सहित अनेक अन्तर्राष्ट्रीय और राष्ट्रीय पुरस्कार प्रदान किये गये। वे राज्य सभा के नामजद सदस्य भी थे।

1778. दोलनदर्शी (oscilloscope) मूलतः एक कैथोड किरण ट्यूब होती है जिसकी मदद से तेजी से बदलती हुई वैद्युत मात्राओं का दृश्य बिम्ब उत्पन्न किया जाता है। इससे एक दृश्य ढांचा (visible pattern)



चित्र 429. दोलनदर्शी की क्रिया। इसमें ध्वनि के स्वरों के अनुरूप अलग-अलग प्रकार की तरंगें दिखाई पड़ती हैं।

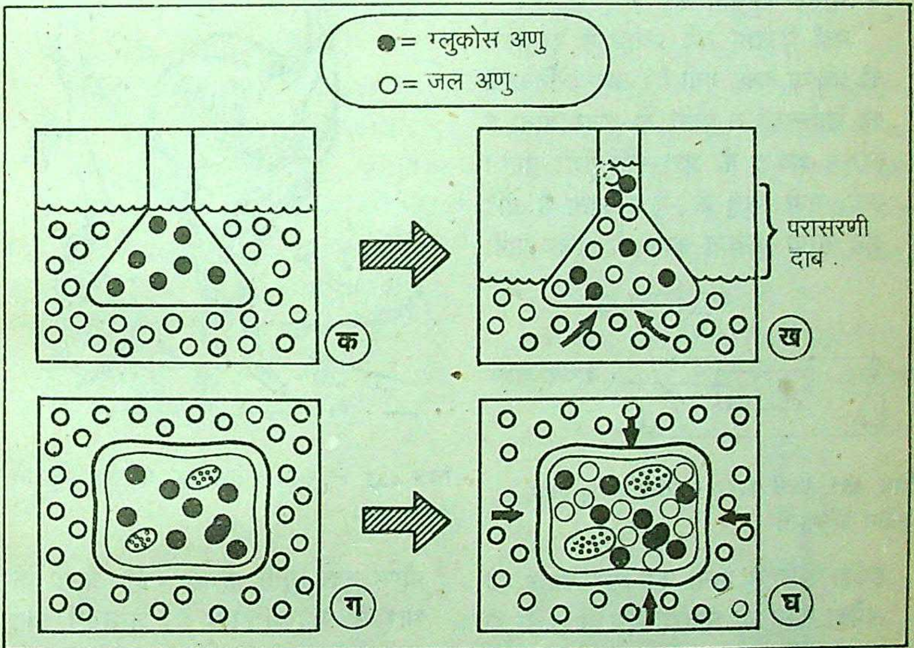
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बनता है, जो वैद्युत संकेतों का लेखी निरूपण (graphic representation) होता है। यह एक इलेक्ट्रानिक उपकरण होता है जिसकी सहायता से मनुष्य ध्वनि को "देख" सकता है। ध्वनि किसी वस्तु में कंपन से उत्पन्न होती है और दोलनदर्शी, टेलीविजन-के-पर्दे-जैसे पर्दे पर, ध्वनि तरंगों को एक ढांचे या आकार के रूप में दिखाता है। ध्वनि को माइक्रोफोन की मदद से वैद्युत ऊर्जा में बदला जाता है जो दोलनदर्शी पर आलेख (graph) के रूप में दिखती है। विभिन्न प्रयोजनों के लिए अनेक प्रकार के दोलनदर्शी बनाए जाते हैं।

1779. ऑसमियम (osmium) नीले-से सफेद रंग वाली एक धातु है, जो ज्ञात तत्वों में सर्वाधिक वजनी है। यह सीसे से दो गुना और जल से 22 गुना वजनी होता है। इसका उपयोग विज्ञान और उद्योगों में कई कामों के लिए होता है। (ध्यान रहे कि ऑसमियम और इरिडियम लगभग बराबर भारी होते हैं; इरिडियम ऑसमियम से तनिक अधिक वजनी होता है।)

1780. परासरण (osmosis) किसी अर्धपारगम्य



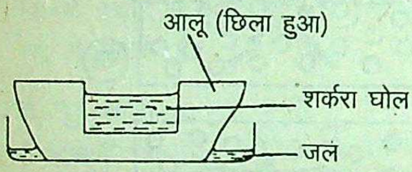
चित्र 430. परासरण। एक प्रतिलोमित कीप, जिसका मुंह अर्ध पारगम्य झिल्ली से बंद किया गया है और जिसमें ग्लुकोस का घोल भरा हुआ है, पानी के एक पात्र में डुबा कर रखा गया है (क)। झिल्ली शर्करा अणुओं के लिए तो अपारगम्य है किंतु पानी के लिए पारगम्य है अतः, पानी झिल्ली में से होकर कीप में पहुंच जाता है और ट्यूब में द्रव का स्तर ऊंचा हो जाता है (ख)। कीप में पानी के स्तर और पात्र में पानी के स्तर के बीच का अन्तर परासरणी दाब (osmotic pressure) कहलाता है। जीवित कोशिका भी समतुल्य रूप से व्यवहार करती है (ग और घ)। यदि पौधे की कोशिका में ग्लुकोस विद्यमान हो तो पानी, सान्द्रण प्रवणता (concentration gradient) के अनुरूप, अन्दर प्रवेश करता है और कोशिका में एकत्र हो जाता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(semipermeable) झिल्ली से होकर द्रव के प्रवाह (flow) को कहते हैं। अर्ध-पारगम्य झिल्ली उसे कहते हैं जिसमें से होकर केवल कुछ प्रकार के अणु ही गुजर सकते हैं [विसरण (diffusion) *से तुलना कीजिए*]। ऐसी सभी प्रक्रियाओं में परासरण का बड़ा महत्व है जिनमें जल कोशिकाओं के अन्दर जाता या बाहर आता है क्योंकि सभी जीवित कोशिकाओं की झिल्लियाँ अर्धपारगम्य होती हैं। परासरण द्वारा ही जल मिट्टी से निकल कर पौधों की जड़ों के भीतर पहुंचता है।

यहाँ दिखाए गये प्रयोग में परासरण की प्रक्रिया दर्शाइ गयी है। आलू कोशिकाओं की झिल्लियों से पानी तो गुजर जाता है लेकिन शर्करा के अणु नहीं गुजर पाते। अतः पानी आलू के भीतर जाता है और कुछ समय पश्चात् आलू के अन्दर पानी

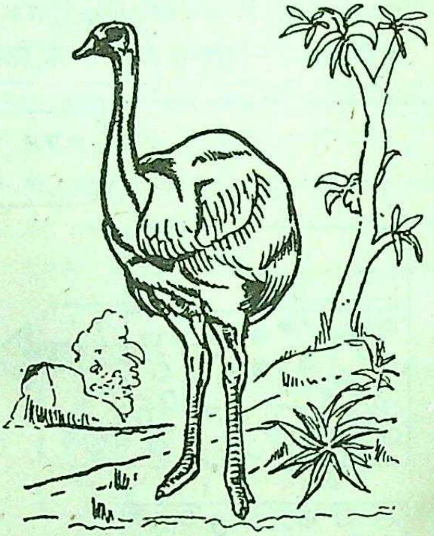


चित्र 431. प्रश्न 1780 में दिखाये गए प्रयोग का अंतिम परिणाम।

इकट्ठा होने से पानी का स्तर बाहर की अपेक्षा आलू के भीतरी भाग में ऊँचा हो जाता है (चित्र 431 *देखिए*)। परासरण की प्रक्रिया का मूल सिद्धान्त चित्र 430 में समझाया गया है।

1781. अस्थीभवन (ossification) अस्थि (हड्डी) के निर्माण की प्रक्रिया है। यह शब्द, अंग्रेजी शब्द ऑस (os), अर्थात् अस्थि से बना है। हड्डियों और हड्डी कंकाल के अध्ययन को आस्टिओलॉजी (osteology) कहते हैं।

1782-83. शुतुरमुर्ग (ostrich) अफ्रीका में पाया जाने वाला एक बड़ा पक्षी है जो उड़ नहीं पाता। इसे पंखों व चमड़े के लिए पाला जाता है। शुतुरमुर्ग सबसे बड़ा पक्षी है और सात से आठ फुट तक ऊंचा होता है। इसका अण्डा 6 से 9 इंच तक लम्बा होता है, जिसका वजन लगभग 3



चित्र 432. शुतुरमुर्ग, सबसे बड़ा, पर उड़ न सकने वाला पक्षी।

पौण्ड तक (मुर्गी के दो दर्जन अण्डों के भार से अधिक) होता है। शुतुरमुर्ग 40 से 45 वर्ष तक जीवित रहता है। [*देखिए* पक्षी (bird), पंख (feather)]

1784. अंडाणु (ovum) : स्त्रियों में 28-30 दिनों के प्रत्येक रजोधर्म चक्र (menstrual cycle) में केवल एक अंडाणु पैदा होता है। [*देखिए* रजोधर्म (menstruation), अंडाणु (egg), फैलोपिओ नलिका (fal-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

lopian tube), युग्मक (gamete), गोली (oral pill)]

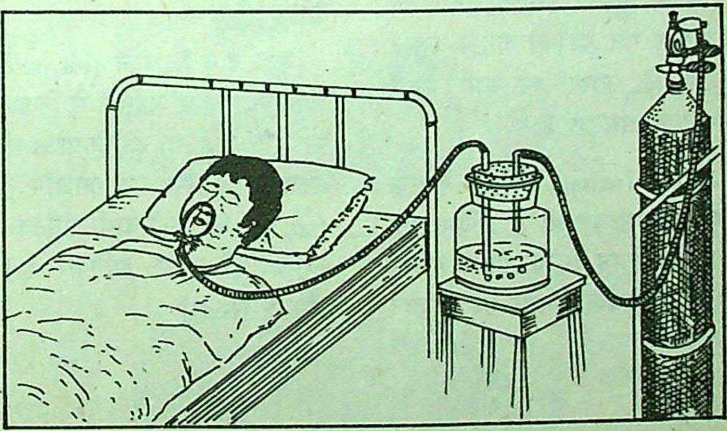
1785-88. ऑक्सीकरण (oxidation) एक प्रकार की रासायनिक अभिक्रिया है जिसके दौरान परमाणु अपना एक या एक-से-अधिक इलेक्ट्रान खो देता है। शुरू में केवल ऐसी अभिक्रियाओं को ही आक्सीकरण कहा जाता था जिनमें आक्सीजन का किसी अन्य तत्व के साथ संयोग होता था। ऑक्सीकरण के दो सामान्य उदाहरण हैं: कोयले का जलना (जिसमें द्रुत आक्सीकरण होता है) और लोहे पर जंग लगना (जिसमें मंद आक्सीकरण होता है)।

जन्तुओं और पौधों में भी श्वसन की प्रक्रिया में आक्सीकरण होता रहता है।

वास्तव में ऑक्सीकरण (या उपचयन) के साथ-साथ ही हमेशा अपचयन (reduction) भी होता रहता है। जैसे ही किसी परमाणु या आयन से इलेक्ट्रान पृथक होते हैं, उसी अभिक्रिया में कोई अन्य पदार्थ वह इलेक्ट्रान ग्रहण कर लेता है और इस प्रकार उसका अपचयन हो जाता है। तात्पर्य यह कि उपचयन और अपचयन हमेशा साथ-साथ होते है और इसलिए ऐसी अभिक्रियाओं को उपायचयी (reduction-oxidation) या रेडॉक्स (redox) अभिक्रियाएं भी कहा जाता है।

1789-95. आक्सीजन (oxygen) एक तात्विक (elemantal) गैस है, जो वायु, जल, पृथ्वी की पर्पटी और सब प्रकार के जीवों में पाई जाती है। यह पृथ्वी पर सबसे बहुतायत में पाया जाने वाला तत्व है। आक्सीजन (भार से) पृथ्वी के वायुमंडल के लगभग 23 प्रतिशत के बराबर, और पृथ्वी पर विद्यमान कुल जल के 89 प्रतिशत के बराबर है। साधारण आक्सीजन के एक अणु में आक्सीजन के दो परमाणु होते हैं, और इसे O_2 लिखा जाता है। कुछ अवस्थाओं में आक्सीजन, O_3 (या ओजोन) के रूप में भी हो सकती है।

वाणिज्यिक आधार पर आक्सीजन द्रव वायु (liquid air) के प्रभाजी आसवन



चित्र 433. अस्पताल में एक मरीज को आक्सीजन देते हुए। देखें, आक्सीजन जल में से गुजार कर दी जा रही है ताकि वह नम बन जाए।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(fractional distillation) द्वारा तैयार की जाती है। आक्सीजन उद्योगों में अनेक प्रयोजनों के लिए और अस्पतालों में ऐसे रोगियों के लिए इस्तेमाल की जाती है जिन्हें सांस लेने में कठिनाई हो। द्रव आक्सीजन को लॉक्स (LOX) कहते हैं, यह कुछ प्रकार के रॉकेट इंजनों में आक्सीकारक के रूप में काम आती है। ये इंजन अन्तरिक्ष में चल सकते हैं, जहां उनके दहन में मदद देने के लिए स्वतन्त्र आक्सीजन नहीं होती।

आक्सीजन की खोज सबसे पहले, स्वीडन के रसायन वैज्ञानिक कार्ल विल्हेम शीले ने की, और कुछ समय बाद ही एक अंग्रेज रसायन वैज्ञानिक, जोसफ प्रीस्टले ने भी स्वतन्त्र रूप से की। लेकिन इसकी खोज का श्रेय प्रायः प्रीस्टले को ही दिया जाता है क्योंकि शीले की खोज काफी समय तक प्रकाशित नहीं हो पाई थी। अंग्रेजी का आक्सीजन शब्द एक यूनानी शब्द से बना है जिसका अर्थ है 'अम्ल बनाने वाला' ('acid former')। फ्रांसीसी रसायन वैज्ञानिक लेवोजियर ने इसका यह नाम रखने का सुझाव इसलिए दिया था क्योंकि उसका मत था (जो बाद में असत्य सिद्ध हुआ) कि आक्सीजन सभी अम्लों का आवश्यक संघटक है।

1796-98. ओजोन (ozone) वास्तव में एक प्रकार की आक्सीजन ही है लेकिन यह साधारण आक्सीजन के विपरीत जहरीली होती है। वाणिज्यिक आधार पर ओजोन का प्रयोग विरंजक (bleaching agent) और गंधहारक (deodorant) के रूप में, पानी को रोगाणुविहीन बनाने के लिए, और एक सशक्त रोगाणुनाशी (disinfectant) के रूप में किया जाता है।

ऊपरी वायुमंडल में सूर्य के पराबैंगनी विकिरण के प्रभाव में लगातार ओजोन बनती रहती है। अधिकांश ओजोन समुद्र तल से 15 से 30 किलोमीटर ऊंचाई पर एक पर्त के रूपे में विद्यमान है। इस पर्त को ओजोन पर्त (ozone layer) कहते हैं। यह पर्त सूर्य के तीव्र पराबैंगनी विकिरण का अवशोषण कर लेती है, जो यदि पृथ्वी तक पहुँच जाए तो पौधों और जीवों को गंभीर क्षति पहुंचा सकता है, यहाँ तक कि उन्हें पूर्ण नष्ट भी कर सकता है। ऐरोसोल नोदकों (aerosol propellants) के रूप में इस्तेमाल होने वाले फ्लोरो कार्बन पदार्थों में हेलोजन होते हैं और जब ये वायुमंडल में जाते हैं, तो ओजोन पर्त को हानि पहुंचाते हैं। इस प्रकार ये घातक प्रदूषक होते हैं। [हेलोजन (halogen) *और* ऐरोसोल (aerosol) *भी देखिए*]

कुछ वायु प्रदूषकों (air pollutants), विशेषतया मोटर गाड़ियों से निकले प्रदूषकों, पर सूर्य के प्रकाश की क्रिया से भी ओजोन उत्पन्न होती है। यह ओजोन धूप-कोहरे (smog) का अनिवार्य संघटक है और स्वास्थ्य के लिए हानिकर है। [*देखिए* कोहरा (fog)]

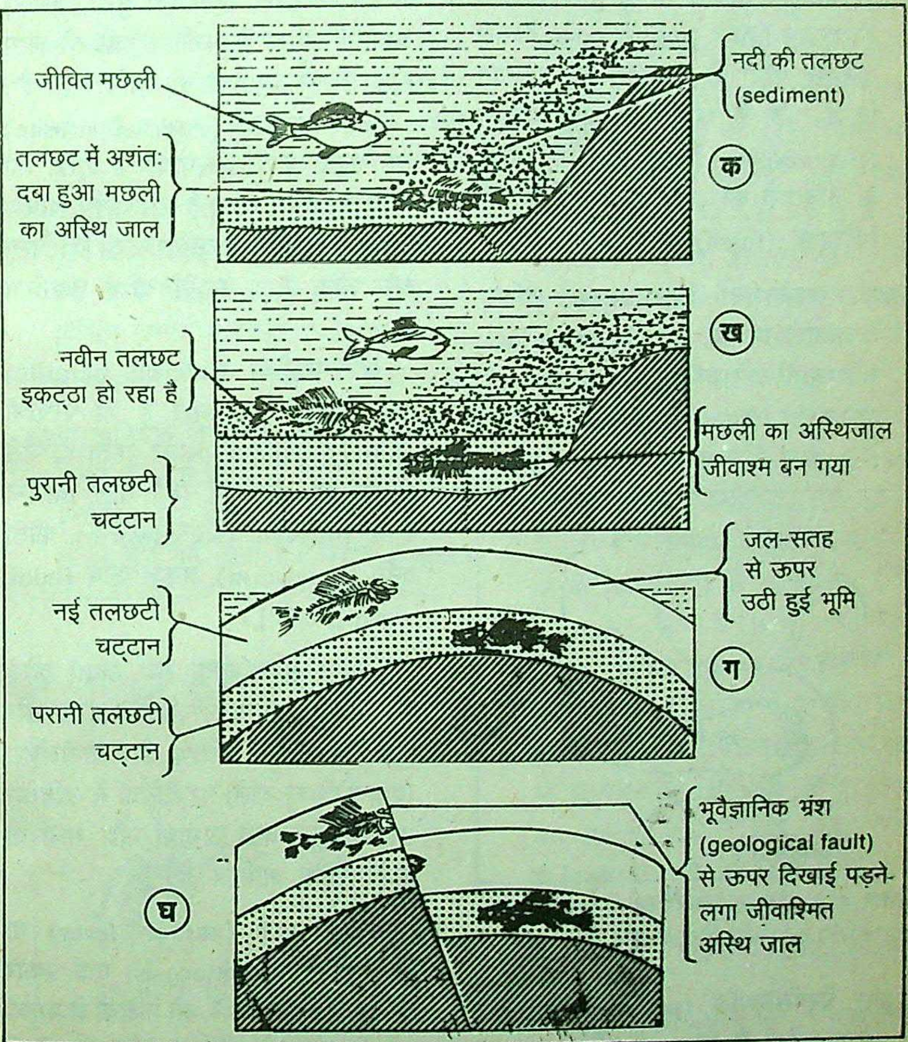
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(impulse) संवेदी तंत्रिकाओं (sensory nerves) द्वारा मस्तिष्क तक पहुंचते हैं। यही संवेदी तंत्रिकायें खुजली (itching) के संवेदन भी मस्तिष्क तक पहुंचाती हैं। [देखिए तन्त्रिका (nerve)]

1799-1800. दर्द (**pain**) कष्ट (discomfort) के तीव्र संवेदना को कहते हैं। यह संवेग

1801. जीवाश्म विज्ञान (paleontology) प्राचीन भूवैज्ञानिक युगों के पौधों और



चित्र 434. जीवाश्मों का निर्माण। सभी जीवाश्म किसी समय जीवित प्राणी थे जो बनती हुई चट्टानों में अंतःस्थापित (embed) हो गए।

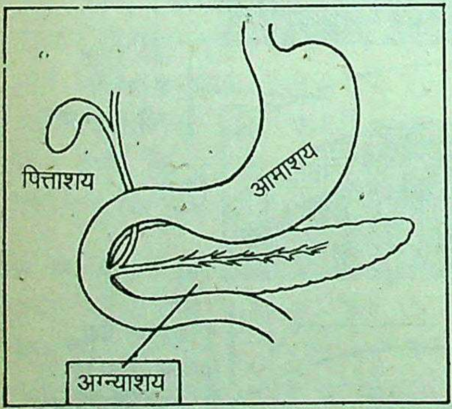
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जन्तुओं के जीवाश्मों (fossils) का अध्ययन करता है। बहुत से जीवाश्म लाखों वर्ष पुराने होते हैं। इस प्रकार जीवाश्म विज्ञान अत्यधिक प्राचीन जीवों के स्वरूप का अध्ययन करता है। अंग्रेजी का पेलिओन्टोलॉजी शब्द यूनानी शब्दों; पेलियो, ('प्राचीन') और ऑन्टो, ('विद्यमान वस्तुएं') से बना है।

जीवाश्म विज्ञान की दो मुख्य शाखायें हैं: पादाश्म विज्ञान (paleobotany), जिसके अन्तर्गत पौधों के जीवाश्मों का अध्ययन किया जाता है, और प्राणि-अश्म विज्ञान (paleozoology) जिसके अन्तर्गत जन्तुओं के जीवाश्मों का अध्ययन किया जाता है। [जीवाश्म (fossil) *भी देखिए*]

1802. अग्न्याशय (pancreas) : [*देखिए* अन्तःस्रावी ग्रन्थियां (glands, endocrine); बहिःस्त्रावी ग्रन्थियां (glands, exocrine), पाचन तंत्र (digestive system), इन्सुलिन (insulin) *और* मधुमेह (diabetes)]



चित्र 435. इस व्यवस्था चित्र में उदर के पीछे अग्न्याशय का स्थान दिखाया गया है।

1803. पैरासिटामॉल (paracetamol) एक ऐसा पदार्थ है जिसे दर्द और ज्वर दूर करने के लिए प्रयोग किया जाता है। इसे एस्प्रिन के एवज में इस्तेमाल किया जाता है।

1804. परजीवी (parasite) वह पौधा या प्राणी होता है जो किसी अन्य जीवित प्राणी या पौधे से अपना भोजन लेता है। जिस प्राणी से वह अपना भोजना लेता है, उसे परपोषी (host) कहते हैं। दोनों के बीच के इस संबंध को परजीविता (parasitism) कहते हैं – इससे परजीवी को तो लाभ होता है पर परपोषी को हानि होती है।

बाह्य परजीवी (external parasite) उसे कहते हैं जो परपोषी के शरीर की बाह्य सतह पर रहता है और अपना पोषण परपोषी के शरीर से चूसता रहता है। पिस्सू और जोंक बाह्य परजीवियों के उदाहरण हैं।

अन्तःपरजीवी (internal parasite) उस परजीवी को कहते हैं जो परपोषी (host) के शरीर के भीतर रहता है, जैसे मनुष्य की आंतों में रहने वाले विभिन्न कृमि [गोलकृमि (roundworm), फीता कृमि (tapeworm), अंकुश कृमि (hook worm), आदि]।

बहुत से परजीवी रोग उत्पन्न करते हैं। सबसे सामान्य परजीवी वाइरस और कुछ प्रकार के जीवाणु हैं। प्रोटोज़ोआ (एक-कोशिका वाले) परजीवियों में अतिसार उत्पन्न करने वाले अमीबा और मलेरिया के परजीवी शामिल हैं।

1805. शुक ज्वर (parrot fever) या सिटाकोसिस (psittacosis) एक प्रकार का निमोनिया होता है, जो पक्षियों से मनुष्य को हो जाता है। यह रोग जीवाणुओं से

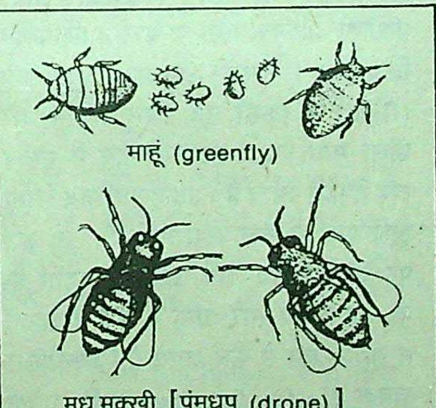
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उत्पन्न होता है। इसके जीवाणुओं के वाहक प्रायः तोते होते हैं, किन्तु कबूतर और मुर्गियां भी हो सकते हैं। इसे पक्षिरोग (ornithosis) भी कहते हैं।

1806. पारसेक (parsec) या पारलैक्स सेकिण्ड (*parallax second*) खगोल विज्ञान में प्रयुक्त दूरी की एक इकाई है; तारों की दूरियां प्रायः पारसेकों में व्यक्त की जाती है। एक पारसेक 3.26 प्रकाश-वर्ष के बराबर होता है। यदि इससे कोई पारसेक की दूरी का ठीक अनुमान नहीं लगा पाये, तो इसी बात को दूसरे ढंग से कह सकते हैं कि एक पारसेक सूर्य से पृथ्वी की दूरी के 206,265 गुने के बराबर होता है। यह दूरी की कोणीय (angular) इकाई है और इसे अंशों (degrees) में नापा जाता है। [*देखिए* खगोलीय इकाई (astronomical unit), प्रकाश वर्ष (light year)]

1807. अनिषेक जनन (parthenogenesis) जनन की वह विधि है जिसमें शुक्राणु से निषेचित हुए बिना ही अंडाणु विकसित होकर भ्रूण बन जाता है। शैवालों (algae)



चित्र **436.** अनिषेक जनन करने वाले जीव।

और ततैया (wasps) व मधुमक्खी (honeybee) जैसे कीटों में ऐसा प्रजनन होता है।

1808. कण त्वरक (particle accelerator) [*देखिए* साइक्लोट्रान (cyclotron)]

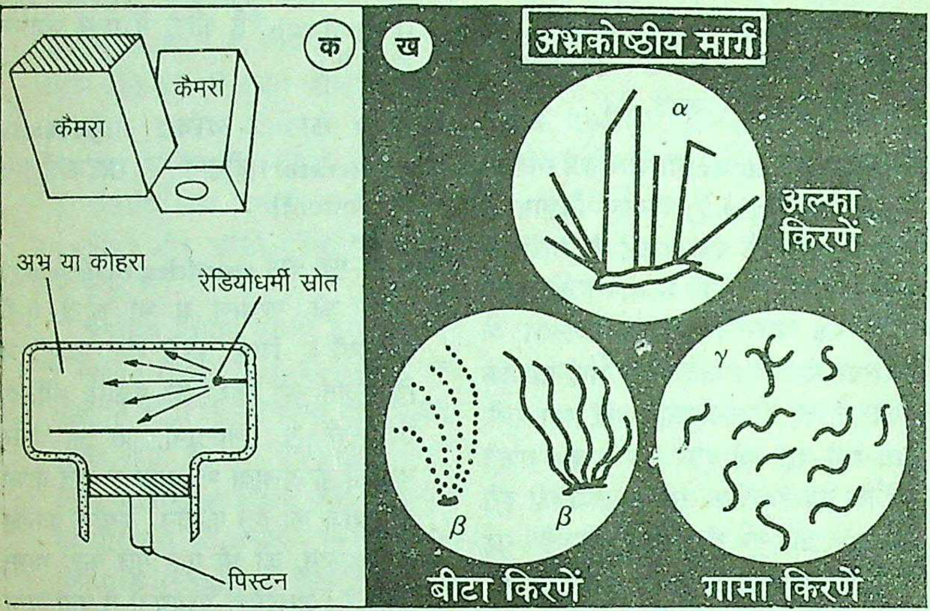
1809-14. मूल कण (particles, elementary) पदार्थ की, परमाणु से भी छोटी ऐसी इकाइयाँ हैं, जिन्हें उससे छोटे टुकड़ों में विभाजित नहीं किया जा सकता। भौतिक वैज्ञानिकों ने इलेक्ट्रानों, प्रोटोनों और न्युट्रानों के अलावा भी बहुत से मूल कणों की खोज की है। फोटान, अर्थात् प्रकाश के क्वान्टम, को भी एक मूल कण माना जाता है। आधुनिक अध्ययनों से पता लगा है कि इन कणों में से कुछ कण स्वयं क्वार्क (quark) कह जाने वाले कणों के संयोग से बने हैं।

प्रयोगशाला में अध्ययन हेतु मूल-कण दो स्त्रोतों से प्राप्त किये जाते है। पहला है कण-त्वरकों (particle accelerators) में नाभिकीय गोलाबारी द्वारा मूल कण प्राप्त करना और दूसरा है ब्रह्माण्डीय किरणें (cosmic rays)। ये किरणें वायुमण्डल में अणुओं से टकराकर कई प्रकार के मूल कण बनाती हैं [*देखिए* ब्रह्माण्डीय किरणें (cosmic rays), चित्र 200]। मूल कणों के अध्ययन के लिए अभ्र कोष्ठ (cloud chamber) और गाइगेर मुलर गणित्र (Geiger Muller counter) जैसे अनेक यंत्रों और तकनीकों का प्रयोग किया जाता है। [*देखिए* गाइगेर गणित्र (Geiger counter)]

अभ्र कोष्ठ मूल कणों का पता लगाने

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



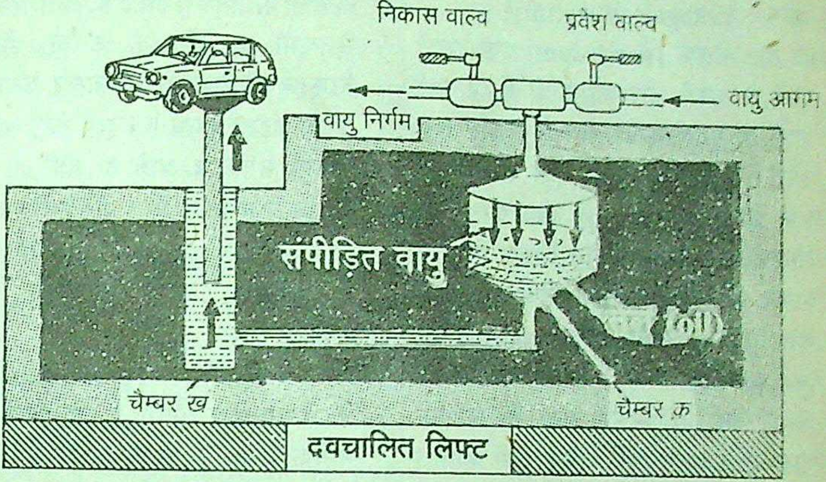
चित्र 437. अभ्र-कोष्ठ। (क) जब पिस्टन पीछे खींचा जाता है, तो कोष्ठ के भीतर दाब कम हो जाता है और अभ्र या कोहरा पैदा हो जाता है। जब रेडियोधर्मी स्रोत से निकली किरणें उसमें से होकर गुजरती हैं, तो वे आयनित कणों का एक मार्ग (track) मार्ग बना देती हैं। कैमरे से इन मार्गों का फोटोग्राफ लिया जा सकता है। प्रत्येक कण एक विशेष रूप का मार्ग बनाता है। (ख) अल्का, बीटा और गामा किरणों (या कणों) के अभ्र-कोष्ठीय मार्ग

और उनका अध्ययन करने की एक संवेदनशील विधि है। इसके द्वारा अल्फा कणों, प्रोटोनों, बीटा कणों (इलेक्ट्रानों), पोजीट्रॉनों और मेसॉनों का अध्ययन किया जा सकता है। अभ्र कोष्ठ में किसी कण का पथ कुहासे की लीक (track of mist) जैसा दिखाई पड़ता है, जिसे अभ्र-लीक (cloud track) कहते हैं। इस लीक का अध्ययन करके भौतिकी वैज्ञानिक कणों की ऊर्जा और विद्युत आवेश का निर्धारण करते हैं। अभ्र कोष्ठ का आविष्कार एक अंग्रेज भौतिकी वैज्ञानिक, सी०टी०आर० विल्सन, ने 1911 में किया था। यह उसी सिद्धान्त पर आधारित है जिस पर आकाश में बादल बनते हैं। [इलेक्ट्रान (electron), पोजीट्रॉन (positron)*और* परमाणु क्रमांक (atomic number) *भी देखिए*]

1815. पास्कल का नियम (Pascal's law) फ्रांसीसी दार्शनिक ब्लैस पास्कल ने प्रतिपादित किया था। इसके अनुसार किसी द्रव (fluid) में किसी एक बिन्दु (स्थान) पर डाला गया दबाव उस सारे द्रव में समान रूप से फैल जाता है। उदाहणार्थ जब किसी खुले पात्र में जल रखा होता है, तो उस पर वायुमंडलीय दाब ऊपर से पड़ता है; पर यह दबाव सारे पानी में सभी दिशाओं में समान रूप से फैल जाता है। द्रवचालित दाबक (hydraulic press) आदि अनेक यंत्र पास्कल के नियम के आधार पर ही काम करते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 438. पास्कल के नियम के अनेकानेक व्यावहारिक प्रयोगों में से एक। चैम्बर *क* के तेल पर डाला गया दबाव चैम्बर *ख* के तेल तक समान रूप से पहुंच जाता है और कार को ऊपर उठा देता है।

1816. पास्चरीकरण (pasteurization) उस प्रक्रिया का नाम है जिसके अन्तर्गत दूध आदि पदार्थों को खराब होने से बचाने के लिए एक निश्चित विधि द्वारा गरम किया जाता है। इस का नाम एक फ्रांसीसी जीवाणु-वैज्ञानिक, लुई पास्चर के नाम पर पड़ा है जिसने सबसे पहले इस तथ्य की खोज की थी कि शराब (wine), बीयर और दूध जैसे पदार्थों के खराब होने का कारण उनमें जीवाणु वृद्धि होना है। इन पदार्थों को गरम करके जीवाणुओं का नाश किया जा सकता है और इस प्रकार ये पदार्थ अधिक समय तक ताजे या खाने लायक रह सकते हैं। [*देखिए* दूध (milk)]

1817. रोग विज्ञान (pathology) रोगों द्वारा शरीर की संरचना और क्रियाविधि में उत्पन्न होने वाले परिवर्तनों का अध्ययन करता है। यह बहुत वृहद् विषय है जिसकी अनेक शाखायें हैं। रोग विज्ञान या व्याधिकी का एक प्रमुख क्षेत्र कैंसर का अध्ययन करना है। कैंसर के विभिन्न प्रकार, उनका कारण और उनका आचरण (behaviour) सभी व्याधिकी के अन्तर्गत आते हैं। [रोग (disease) *और* संचारी रोग (diseases, communicable) *भी देखिए*]

1818. मुद्रित परिपथ बोर्ड (P. C. B.) : सर्किट या परिपथ विद्युत उपकरणों के किसी भी ऐसे समूह को कहते हैं, जो आपस में जुड़े होते हैं और एक कार्य विशेष सम्पन्न करते हैं। तारयुक्त परिपथ (wired circuit) में ट्रांजिस्टरों, प्रतिरोधकों और संधारित्रों जैसे विभिन्न अवयवों को जोड़ने के लिए तारों का प्रयोग किया जाता है। मुद्रित परिपथि में तारों का काम एक विद्युत रोधी पेनल पर मुद्रित चालक पथ (printed conducting paths) करते हैं। आजकल इन परिपथों के स्थान पर एकीकृत परिपथों

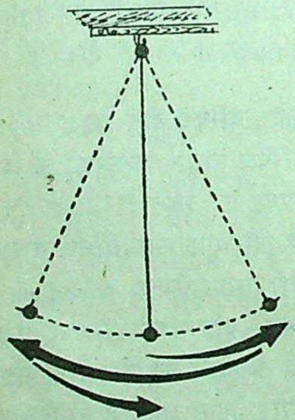
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

का प्रयोग होने लगा है। [*देखिए* एकीकृत परिपथ (integrated circuit)]

1819-20. **लोलक (pendulum)** एक हल्की डोरी से लटके भार को कहते हैं, ये भार पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र में निर्वाध एक ओर से दूसरी ओर तक झूल सकता है। भार को लटकन (bob) कहा जाता है। लोलक द्वारा अपने दोलन शिखर-बिन्दु से क्रमशः दो बार गुजरने के बीच लगे समय को उसका कम्पन काल (period of oscillation) कहते हैं। कंपन काल लोलक की लम्बाई पर निर्भर होता है, लटकन भार से इसका कोई संबंध नहीं होता। लोलकों का सर्वप्रचलित प्रयोग समय-मापन के लिए घड़ियों में होता है।

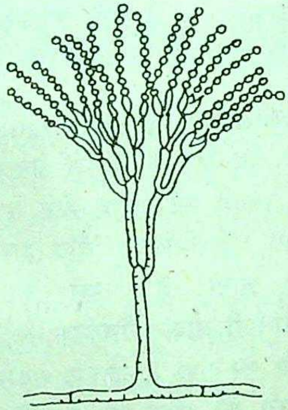
1851 में जीन बर्नार्ड लियो फोकॉल्ट ने पृथ्वी के घूर्णन था सर्वप्रथम निर्णयात्मक प्रदर्शन करने के लिए एक बड़े लोलक का प्रयोग किया था। फोकाल्ट के लोलक के प्रदर्श (exhibits) सारी दुनिया के अनेक विज्ञान संग्रहालयों में आज भी रखे हैं।



चित्र 439. एक साधारण लोलक–एक हल्की डोरी से लटकाया हुआ भारी वजन। लटकन का भार नहीं, बल्कि डोरी की लंबाई दोलन अवधि का निर्धारण करती है।

चूंकि लोलक का कंपन-काल डोरी की लम्बाई पर निर्भर होता है, अतः तापमान में कमी या वृद्धि के कारण, डोरी के सिकुड़ने या फैलने के फलस्वरूप, कंपनकाल घटता-बढ़ता रहता है। इसी कारण दीवार घड़ियाँ समय से आगे या पीछे हो जाती हैं। इससे बचने के लिए प्रतिकारित लोलक (compensated pendulums) बनाये गए हैं। [*देखिए* ऊष्मा के प्रभाव (heat, effects of)]

1821. **पेनिसिलिन (penicillin)** एक एण्टीबायोटिक औषधि है, जो पेनिसिलियम नामक कवक से बनाई जाती है। इसकी



चित्र 440. पेनिसिलियम नामक कवक का विस्तारित रूप। इसी कवक से शक्तिशाली एण्टीबायोटिक, पेनिसिलिन बनाई जाती है।

खोज 1928 में ब्रिटिश जीवाणु वैज्ञानिक एलेक्जेण्डर फ्लेमिंग ने की थी। पेनिसिलिन कम विषाक्त एण्टीबायोटिकों में से है किन्तु कुछ व्यक्तियों में इसकी घातक एलर्जी प्रतिक्रिया हो सकती है। यह औषधि मुंह द्वारा या इन्जेक्शन से ली जा सकती है। [फ्लेमिंग (Fleming), एंटीबायोटिक (antibiotic) *भी देखिए*]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1822. प्रतिशत (percentage) शब्द लैटिन शब्द 'पर सेन्टम' से बना है जिसका अर्थ है 'प्रति सौ'। इस उदाहरण में मिट्टी का भार, 45−20 = 25 ग्राम है। मिट्टी के भार में कमी = 5 ग्राम है।

∴ भार-ह्रास का प्रतिशत

$$= \frac{5}{25} \times 100 = 20\%$$

1823. नाशक जीव (pests) उन कारकों को कहते हैं, जो फसलों को नुकसान पहुंचाते हैं। इनमें खर-पतवार (weeds), कवक और विनाशकारी कीट शामिल हैं। नाशक जीवों को मारने के लिए इस्तेमाल किये जाने वाले विषाक्त रसायनों को मारकनाशी (pesticides) कहते हैं।

1824-26. पेट्रोल (petrol) एक वाष्पशील, ज्वलनशील द्रव है। इसे गैसोलिन भी कहा जाता है। यह हल्के द्रव-हाइड्रोकार्बनों का मिश्रण होता है। इसके मुख्य स्रोत पेट्रोलियम, और कुछ हद तक प्राकृतिक गैस हैं। कोयला, तेलधर शैलों (oil shales) और टारी बालू (tar sand) से भी पैट्रोल निकाला जा सकता है। पेट्रोल या गैसोलिन मुख्य रूप से दो प्रकार का होता है : यांत्रिक (या मोटर) गैसोलिन, और विमानन (aviation) गैसोलिन। विमानन गैसोलिन की कुछ खास विशेषताएं होती हैं जिनकी वजह से यह वायुयान के इंजनों की विशेष जरुरतें पूरी करती हैं।

पेट्रोल इंजनों में कभी-कभी इंजन अपस्फोटन (engine knock) की समस्या पैदा हो जाती है। यह समस्या तब उत्पन्न होती है जब इंजन में गैसोलिन समान रूप से नहीं जलता; और इंजन से ठक-ठक की आवाज आने लगती है। इससे इंजन की शक्ति घटती है और इंजन को क्षति भी पहुंच सकती है। इसे रोकने के लिए पेट्रोल में टेट्राएथिल सीसा (tetraethyl lead) या एथिल (ethyl) मिलाया जाता है।

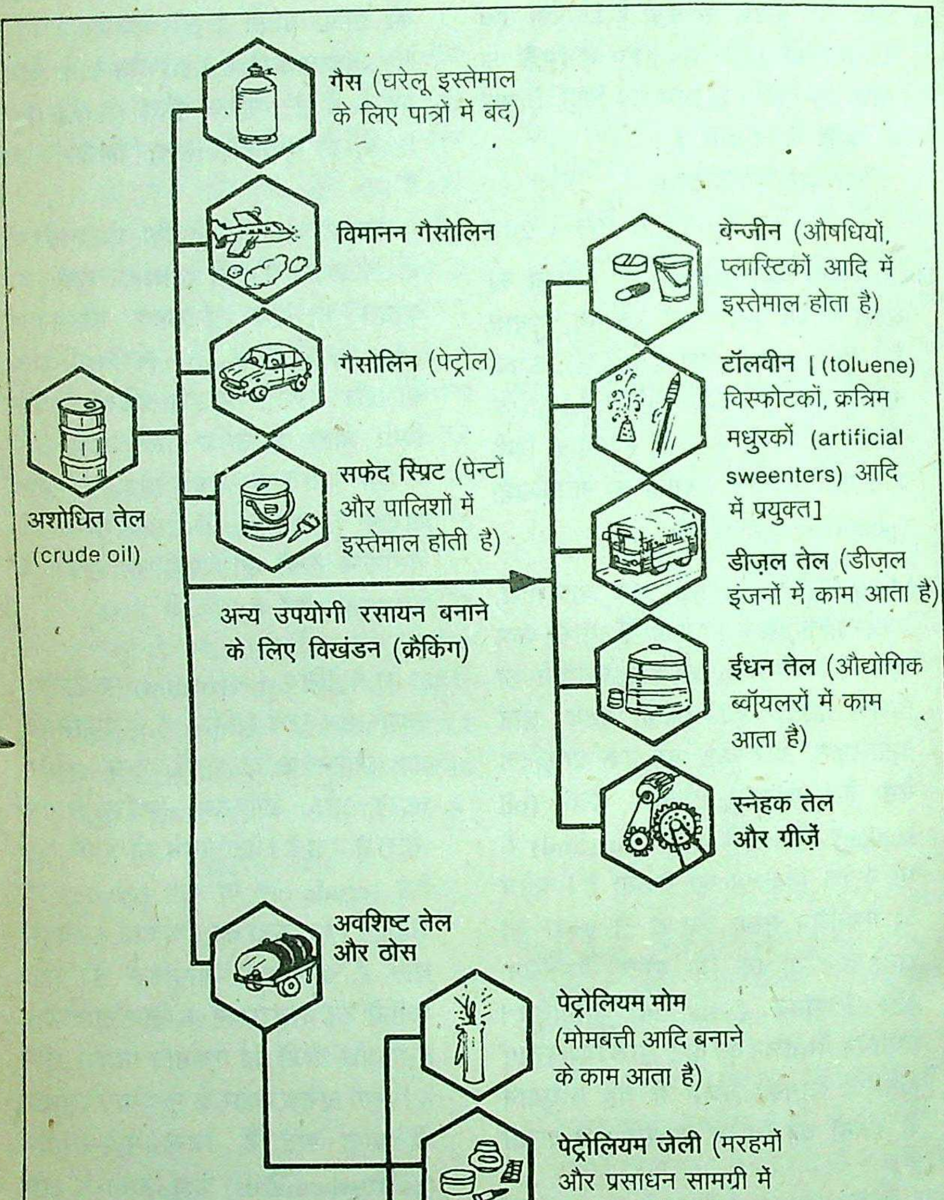
रोचक बात यह है कि मोटरगाड़ियों के आविष्कार से पहले पेट्रोल को पेट्रोलियम शोधन का एक खतरनाक उप-उत्पाद (dangerous by-product) समझा जाता था और आमतौर से इसे नदियों में फेंक दिया जाता था ताकि उससे कहीं आग न लग जाये। उस समय थोड़ा-सा पेट्रोल अचल (stationary) गैसोलिन इंजनों, गैसोलिन लैम्पों और गैसोलिन स्टोवों में इस्तेमाल होता है।

1827-32. पेट्रोलिय (petroleum) एक तैलीय, ज्वलनशील द्रव-खनिज है। पेट्रोलियम शब्द लैटिन के दो शब्दों, 'पेट्रा' अर्थात् चट्टान और 'ओलियम' अर्थात आयल (तेल) से बना है। पेट्रोलियम को अपरिष्कृत तेल (crude oil) या क्रूड (crude) भी कहते हैं। यह ऊर्जा का सर्वाधिक महत्वपूर्ण स्रोत है और यही आधुनिक तेज-गति मशीनों को चालू रखने के लिए आवश्यक तेलों और ग्रीजों का एकमात्र पर्याप्त स्रोत है। इससे अनेक प्रकार के मूल्यवान रसायन भी प्राप्त होते हैं, जिन्हें पेट्रो-रसायन (petro-chemicals) कहा जाता है और जो तंतुओं (fibres), प्लास्टिकों, अपमार्जकों (detergents) और संश्लिष्ट रबर बनाने के काम आते हैं।

पेट्रोलियम प्राचीन सागरों के तल में पाया जाता है; इनमें से बहुत-से तल

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

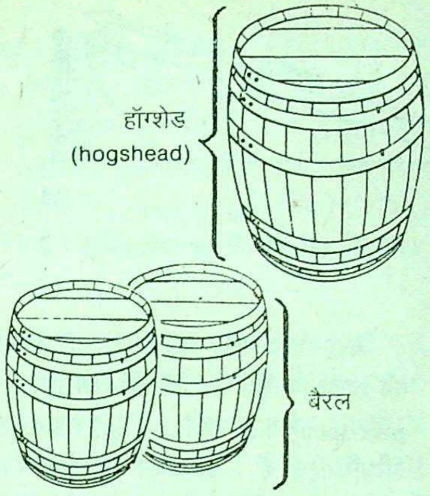
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 441. पेट्रोलियम का विभिन्न संघटक में प्रभाजन।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 442. तेल की महत्वपूर्ण अंतर्राष्ट्रीय नापें। एक बैरल 31.5 द्रव गैलन के बराबर होता है। एक हॉग्शेड दो बैरलों या लगभग 63 गैलन के बराबर होता है। केग (keg) बैरल की शक्ल का छोटा पात्र होता है, जिसमें आमतौर से 10 गैलन या कम द्रव आता है।

आजकल सूखी भूमि बन गये हैं (अर्थात् अब वहां सागर का पानी नहीं हैं)। असल में पेट्रोलियम समुद्री पौधों और प्राणियों से बना है। जिस प्रक्रिया से पेट्रोलियम बना है उसी से प्राकृतिक गैस भी बनी है। संसार में पेट्रोलियम के कुछ सर्वाधिक विशाल भंडार समुद्र के नीचे हैं।

पेट्रोलियम अनेकानेक हाइड्रोकार्बनों का जटिल मिश्रण होता है। शोधनशालाओं (refineries) में प्रभाजी आसवन द्वारा इसमें से हजारों उपयोगी उत्पाद् अलग किये जाते हैं। पेट्रोलियम के सबसे महत्वपूर्ण संघटक (सबसे हल्के से लेकर सबसे भारी) इस प्रकार हैं : द्रवित (liquefied) पेट्रोलियम गैस, विमानन गैसोलिन, मोटरगाड़ी गैसोलिन, मिट्टी का तेल, डीजल तेल, वे हाइड्रोकार्बन जो संश्लिष्ट रबर, प्लास्टिक, पेन्ट और अन्य पेट्रो-रसायन बनाने के काम आते हैं, हल्के स्नेहक तेल (light lubricating oils), पैराफिन, भारी स्नेहक तेल, कोक और ऐस्फाल्ट। इन्हें प्रभाजी मीनार (fractionating tower) में अलग-अलग किया जाता है जहां ये ऊपर से नीचे तक रखी हुई अनेक थालियों (trays) में संघनित (condense) हो जाते हैं।

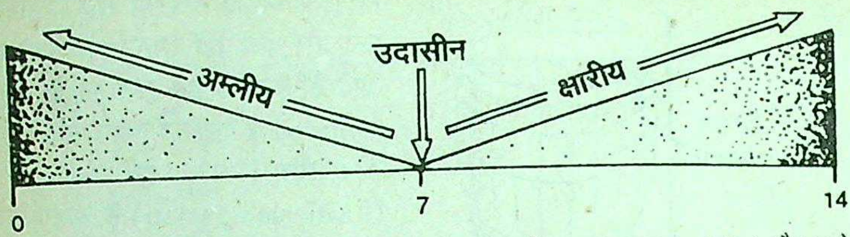
पेट्रोलियम निकालने के लिए सबसे पहले कुएं की खुदाई न्युयार्क के एक वकील, जार्ज बी० बिससेल, ने कराई थी। उन्होंने इस परियोजना का खर्च उठाया था। वास्तविक खुदाई की योजना और उसकी देखभाल रेलवे के एक सेवानिवृत संवाहक, एडविन एल० ड्रेक, ने की थी, ड्रेक द्वारा गई खुदाई के फलस्वरूप सबसे पहले 1859 में $69\,^1/_2$ फुट की गहराई में तेल मिला था।

तेल की नाप की इकाई बैरल (barrel) है।

1833-36. पी एच (pH) किसी पदार्थ की अम्लता या क्षारता का द्योतक होता है। यह किसी पदार्थ की हाइड्रोजन आयन उत्सर्जन क्षमता की गणितीय अभिव्यक्ति है। pH शून्य से लेकर 14 तक हो सकती है। शुद्ध पानी जो उदासीन होता है (अर्थात् न अम्लीय होता है और न क्षारीय) की pH 7 होती है। जिन पदार्थों की pH 7 से कम होती है, वे अम्ल होते हैं और जिनकी pH 7 से अधिक होती है, वे क्षारीय होते हैं। तेज़ अम्लों की pH शून्य के निकट होती है जबकि तेज क्षारों की pH 14 के निकट होती है।

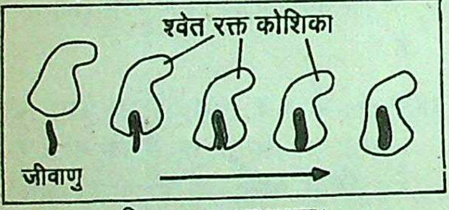
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 443. अम्लता की बहुप्रचलित माप– pH। शून्य से 7 तक की pH अम्लता (acidity) और 7 से 14 तक की pH क्षारीय (alkaline) अवस्था बताती है।

1837. भक्षकाणु (phagocyte) : अंग्रेजी का फैगोसाइट शब्द ग्रीक शब्दों 'फैग' ("खा जाना") और 'साइट' ("कोशिका") से बना है। जो कोशिका ठोस विजातीय पदार्थों को खा जाती है उसे भक्षकाणु कहते हैं और इस प्रक्रिया को अनुभक्षण (phagocytosis) कहते हैं। इसकी सहायता से शरीर, जीवाणु आक्रमणों से अपनी रक्षा करता है। प्रस्तुत चित्र में श्वेत रक्त कोशिका द्वारा जीवाणु भक्षण प्रक्रिया की क्रमिक अवस्थायें दिखाई गई हैं।



चित्र 444. अनुभक्षण।

1838-41. औषधिगुण या भेषज विज्ञान (pharmacology) जीवित प्राणियों पर रसायनों के प्रभाव का विज्ञान है। इस का मुख्य क्षेत्र मनुष्य पर औषधियों के प्रभावों का अध्ययन है। भेषज विज्ञान के दो मुख्य भाग हैं : चिकित्सा विज्ञान (therapeutics), अर्थात् रोगों के इलाज में औषधि गुण विज्ञान के सिद्धान्तों का प्रयोग; और विष विज्ञान (toxicolog), अर्थात् मनुष्य शरीर पर विषों के प्रभावों का अध्ययन।

सिद्ध चिकित्सीय महत्व की औषधियों की शासकीय सूची को औषधिकोश (pharmacopea) कहा जाता है। कुछ महत्वपूर्ण औषधिकोष हैं : इण्डियन फार्माकोपिया (IP), यूनाइटिड स्टेट्स फार्माकोपिया (USP) और सोवियत फार्माकोपिया (USSRP)। इन औषधिकोषों में विभिन्न औषधियों के निर्माण की विधि के बारे में विस्तृत हिदायतें होती हैं। जब हम दवा की किसी गोली या कैप्सूल पर उसके नाम के बाद I.P. लिखा देखते हैं, तो इसका अर्थ यह है कि वह दवा इण्डियन फार्माकोपिया (IP) में दी गई हिदायतों के मुताबिक तैयार की गई है।

औषधिगुण विज्ञान से निकट सम्बन्धित है औषधशाला विज्ञान या भेषजी (pharmacy)। यह दवाइयों का मिश्रण बनाने और रोगियों को दवा तैयार करके देने की कला और विज्ञान है।

1842. फिनोल (phenol) एक विषैला कार्बनिक यौगिक है जिसमें तेज गंध होती है। इसे रोगाणुनाशी (disinfectant) के रूप में और एस्प्रिन, खर-पतवार नष्ट करने वाली दवाओं और प्लास्टिकों के निर्माण में प्रयोग किया जाता है। पानी और फिनोल के मिश्रण को कार्बोनिक अम्ल कहा जाता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1843. दुर्भीति (phobia) किसी वस्तु या स्थिति से असाधारण भय को कहते हैं। कुछ आम दुर्भीतियाँ हैं : संवृत्तिभीति (claustrophobia, घिरे स्थानों का भय), जंतुभीति (zoophobia, जानवरों का भय) और अन्धकार भीति (nyctophobia, अंधेरे का भय), आदि।

1844-47. फास्फोरस (phosphorus) एक अधात्विक रासायनिक तत्व है जो मुख्यतः दो रूपों में पाया जाता है : सफेद फास्फोरस और लाल फास्फोरस। सफेद फास्फोरस हवा के सम्पर्क में उद्दीप्त हो उठता है और उसमें अपने आप आग भी लग सकती है। अतः सावधानी के लिए इसे पानी में रखना सबसे सुरक्षित होता है। इसका प्रयोग विस्फोटकों में किया जाता है। लाल फास्फोरस हवा के सम्पर्क में उद्दीप्त नहीं होता। इसका प्रयोग दियासलाई बनाने में किया जाता हैं।

फास्फोरस की खोज जर्मन कीमियागर (alchemist) हेनिंग ब्रैण्ड ने 1669 में की थी। चूंकि वह उद्दीप्त होता था, अतः ब्रैण्ड ने उसका नाम यूनानी शब्द के अनुकरण पर फास्फोरस ("प्रकाश-मान") रख दिया। यह जन्तुओं और पौधों में, तथा चट्टानों में एपेटाइट खनिज के रूप में पाया जाता है।

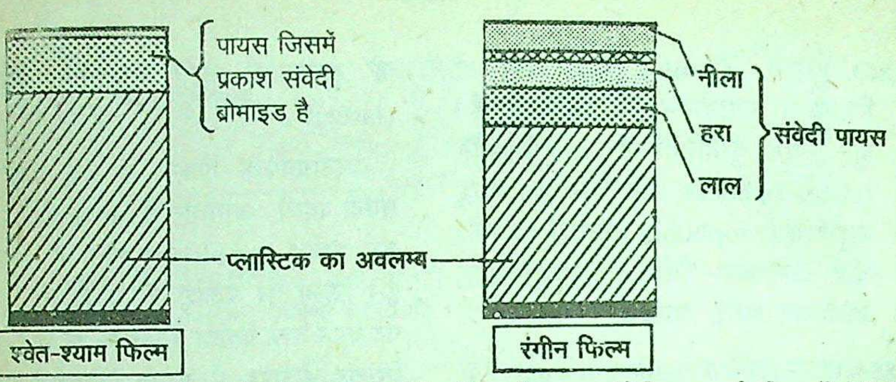
1848-58. फोटाग्राफी (photography), पारम्परिक फोटोग्राफी के अतिरिक्त, कई विशेष प्रकार की भी होती है। फोटोग्राफों, विशेषतया वायुयान से लिए गये फोटोग्राफों से, मानचित्र बनाने के विज्ञान को फोटोग्रामेट्री (photogrammetry) कहते हैं। लेसर की मदद से त्रिविम प्रतिबिम्ब बनाने की प्रक्रिया को होलोग्राफी कहते हैं। [*देखिए* लेसर (laser)]

फाटोग्राफिक फिल्मों में एक प्रकाश संवेदी पदार्थ, आमतौर से सिल्वर ब्रोमाइड का, पायस (emulsion) होता है। जब इस फिल्म पर प्रकाश पड़ता है, तो उस पर पड़ने वाले प्रकाश की चमक के अनुरूप सिल्वर ब्रोमाइड में अदृश्य परिवर्तन होते हैं। उस उद्भासित (exposed) फ़िल्म को नेगेटिव में बदलने के लिए अंधेरे कमरे में इसको डेवेलप और फिक्स करना होता है। पहले उस फिल्म को एक डेवलेपर में रखा जाता है; डेवलेपर फिल्म के उन हिस्सों पर अनुक्रिया करता है, जो प्रकाश में उद्भासित हो चुके होते हैं, और उनको सिल्वर में परिवर्तित कर देता है (डेवलेपर फिल्म के उन हिस्सों पर कोई प्रभाव नहीं डालता जिन पर प्रकाश नहीं पड़ा होता)। सिल्वर के जमा होने से नेगेटिव के वे हिस्से काले पड़ जाते हैं। जिस हिस्से पर जितना अधिक धात्विक सिल्वर होता है, नेगेटिव पर वह हिस्सा उतना ही अधिक काला हो जाता है। इस चरण में भी फिल्म प्रकाश संवेदी होती है और इसलिए फिल्म पर प्रतिबिम्ब स्थायी नहीं होता। प्रतिबिम्ब को स्थायी बनाने के लिए उसे हाइपो (सोडियम थायोसल्फेट) के घोल में डुबो कर फिक्स किया जाता है। हाइपो सिल्वर ब्रोमाइड के गैर-उद्भासित हिस्सों को घुला देता है। उसके बाद फिल्म को पानी में धोया जाता है। यह निगेटिव फिल्म होती है, जिससे पाजिटिव बनाया जा सकता है।

किसी फिल्म की गति (speed) का

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 445. दो प्रकार की फोटोग्राफिक फिल्में। रंगीन फिल्म में प्रकाश संवेदी पायस की तीन पर्तें होती हैं, प्रत्येक पर्त एक प्राथमिक रंग के प्रति संवेदी होती है।

अर्थ प्रकाश के प्रति उसकी संवेदनशीलता से होता है। जिस फिल्म की गति जितनी ज्यादा होती है, वह प्रकाश के प्रति उतनी ही अधिक संवेदी होती है। अधिक गति वाली फिल्में (fast films) उद्भासन अवधि (exposure period) कम होने या प्रकाश तीव्रता कम होने पर उपयोगी होती हैं। मंद गति वाली फिल्में (slow films) तेज प्रकाश में फोटोग्राफ बनाने के लिए उपयोगी होती हैं। बाजार में कई अलग-अलग गति की फिल्में मिलती हैं।

आमतौर से काम में आने वाली फिल्म कोटि-निर्धारण (film rating) पद्धति वह है जिसका विकास अमेरिकन स्टेन्डर्डस एसोसियेशन (ASA) ने किया था। साधारणतया प्रयुक्त फिल्मों का ए०एस० ए० निर्धारण (ASA rating) 25 (मंद) से 2000 (अतिद्रुत) तक होता है।

आम इस्तेमाल की अधिकांश फिल्में अन्य सभी रंगों के प्रकाश की अपेक्षा नीले प्रकाश के प्रति अधिक संवेदी होती है। वे लाल प्रकाश के प्रति बहुत संवेदी नहीं होतीं, अतः लाल प्रकाश में उन्हें डेवेलप किया जा सकता है।

रंगीन फिल्में श्वेत-श्याम (black and white) फिल्मों से भिन्न होती हैं। श्वेत-श्याम फिल्मों में प्रकाश संवेदी पदार्थ की एक ही पर्त होती है जबकि रंगीन फिल्मों में तीन पायस पर्तें होती हैं, प्रत्येक पर्त एक अलग-अलग प्राथमिक रंग के प्रति संवेदी होती है। जब रंगीन फिल्म को उद्भासित किया जाता है, तो तीन गुप्त प्रतिबिम्ब, प्रत्येक पर्त पर एक-एक, बनते हैं।

निगेटिव तैयार हो जाने के बाद पाजिटिव फोटोग्राफ, फोटोग्राफिक कागज पर बनाया जाता है। फोटोग्राफिक कागज पर प्रकाश संवेदी पायस का वैसा ही लेप होता है जैसा कि फोटोग्राफिक फिल्म पर होता है। पाजिटिव एन्लार्जर की मदद से बनाया जाता है; एनलार्जर द्वारा निगेटिव फिल्म की छाया फोटोग्राफिक कागज पर डाली जाती है। उसके बाद उस कागज को उसी तरह डेवेलप और फिक्स किया जाता है जैसे निगेटिव फिल्म को किया जाता है।

कैमरे की मदद से पहली फिल्में इंगलैंड के थामस वेजवुड ने बनाई थीं। वह चित्र को स्थायी नहीं बना सका था।

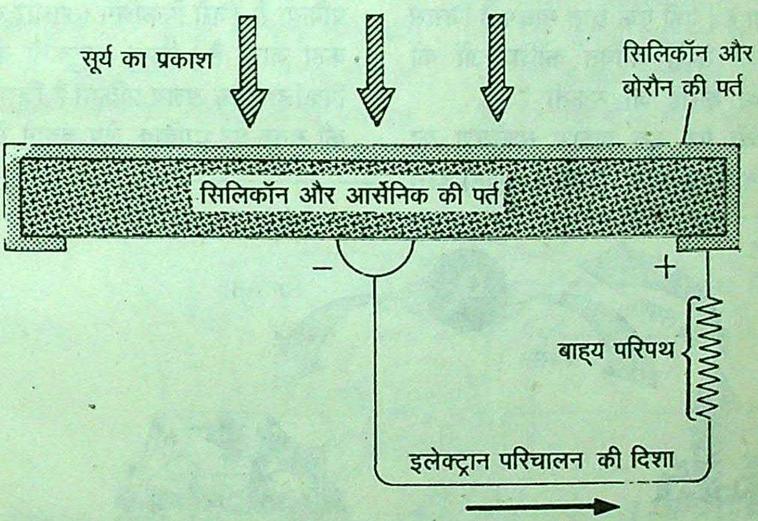
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1859-60. प्रकाशमापी (photometers) उन उपकरणों को कहते हैं जिनसे प्रकाश की तीव्रता नापी जाती है। प्रकाश की तीव्रता का इकाई कैन्डेला (candela) है। इसे इन्टरनेशनल कैन्डिल भी कहते हैं। 100 वाट के विद्युत बल्ब की कैन्डिल शक्ति लगभग 100 इन्टरनेशनल केन्डिल होती है।

आजकल प्रयोग में आने वाले आम प्रकार के प्रकाशमापी प्रकाश-विद्युत प्रकाशमापी (photoelectric photometers) हैं। इनमें ऐसे प्रकाश संवेदी उपकरण होते हैं, जो प्रकाश को वैद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर देते हैं। उन उपकरणों को प्रकाश सेल या प्रकाश-विद्युत सेल (photoelectric cells) कहा जाता है। ये दो प्रकार के होते हैं प्रकाश-वोल्टीय सेल, और प्रकाश-चालकीय सेल (photo-conductive cells)। प्रकाश-वोल्टीय सेल (poto-voltaic cell) पर जब प्रकाश पड़ता है, तो वह विद्युत धारा उत्पन्न करता है। प्रकाश चालकीय सेल को जब प्रकाश में उद्भासित किया जाता है, तो उसके वैद्युत प्रतिरोध में परिवर्तन हो जाता है। सौर ऊर्जा को विद्युत में बदलने के लिए भी प्रकाश वोल्टीय सेलों का प्रयोग किया जाता है। [एलबर्ट आइन्स्टीन (Einstein, Albert) *भी देखिए*]

1861-63. फोटॉन (photon) : क्वान्टम सिद्धान्त के अनुसार प्रत्येक विकिरणी ऊर्जा, चाहे वह प्रकाश, एक्स-किरणें, सूक्ष्म तरंगें (microwaves) पराबैंगनी तरंगे, या अवरक्त किरणें कुछ भी हो, फोटॉन नामक



चित्र 446. सौर बैटरियों में बहुप्रचलित एक प्रकार का प्रकाश सेल। इसमें एक अर्धचालक (semi-conductor) — लगभग 100% शुद्ध सिलिकॉन - की दो पर्तें होती हैं। मोटी पर्त में आर्सेनिक का हल्का-सा पुट होता है और पतली पर्त में बोरोन का। जब सूर्य का प्रकाश बेरोन पर्त पर पड़ता है तो वह इलेक्ट्रानों को बाह्य परिपथ में चल पड़ने को प्रेरित करता है और इस प्रकार विद्युत शक्ति उत्पन्न होती है। बहुत से ऐसे प्रकाश सेल मिलकर काफी शक्ति उत्पन्न कर सकते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

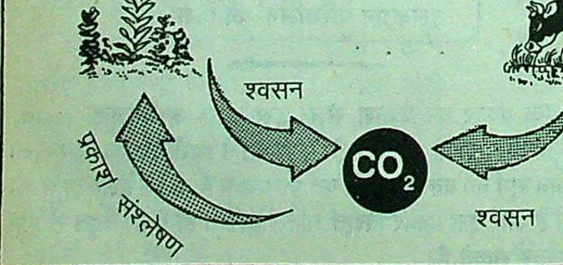
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

इकाइयों में निकलती और अवशोषित होती हैं। क्वान्टम सिद्धान्त जर्मन भौतिकी वैज्ञानिक, मैक्स प्लैंक ने 1900 में प्रतिपादित किया था; और प्रकाश की इकाई के लिए फोटॉन शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम 1905 में अल्बर्ट आइन्स्टीन ने किया था।

1864-67. प्रकाश संश्लेषण (photosynthesis) हरे पौधों द्वारा प्रकाश ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तित करने की प्रक्रिया को कहते हैं। इस प्रक्रिया द्वारा वायु की कार्बन डाइआक्साइड में विद्यमान कार्बन से कार्बोहाइड्रेट – शर्करा और मंड (starches) – उत्पन्न होते हैं। प्रकाश संश्लेषण सम्पन्न होने के लिए जल, कार्बन डाइआक्साइड, प्रकाश और क्लोरोफिल की जरुरत होती है। प्रकाश संश्लेषण पृथ्वी पर होने वाली सर्वाधिक महत्वपूर्ण रासायनिक प्रक्रिया है। यही एक ज्ञात साधन है जिससे सूर्य की ऊर्जा जीवित कोशिकाओं को उपलब्ध कराई जा सकती है।

पृथ्वी पर कुल प्रकाश संश्लेषण का लगभग 90% भाग शैवालों (algae) द्वारा सम्पन्न होता है। सत्य तो यह है कि वायु में जितनी आक्सीजन है लगभग वह सब प्रकाश संश्लेषण से उत्पन्न हुई है। अतः जन्तुओं और पौधों की श्वसन क्रिया निरन्तर हो रहे प्रकाश संश्लेषण पर निर्भर है। प्रकाश संश्लेषण श्वसन का ठीक विपरीत है; श्वसन में आक्सीजन का उपभोग होता है और कार्बन डाइआक्साइड उत्पन्न होती है। कोयला और पेट्रोलियम (जो पुरातन काल में पादप और जन्तु अवशेणों से निर्मित हुए थे) में विद्यमान ऊर्जा भी सूर्य किरणों से प्रकाश संश्लेषण द्वारा अवशोषित ऊर्जा ही है। (चित्र 165 *देखिए*)

1868. पिकलिंग (pickling) : खाद्य पदार्थों में परिरक्षक के रूप में नमक और मसाले मिलाकर उन्हें सड़ने से बचाना एक सामान्य प्रक्रिया है, जिसे पिकलिंग (आचार बनाना) कहा जाता है। किन्तु धातुकर्मी के लिए पिकलिंग एक अलग प्रक्रिया है जिसमें धातु की सतह पर धात्विक लेप चढ़ाने से पहले



चित्र 447. प्रकाश संश्लेषण और श्वसन की तुलना। प्रकाश संश्लेषण श्वसन का विलोम होता है।

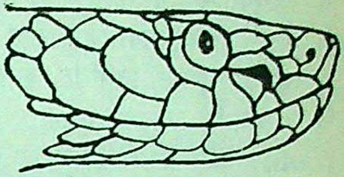
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उसे एक अम्लीय घोल से साफ किया जाता है।

1869-70. दाब-विद्युत (piezoelectricity) का अर्थ है कुछ क्रिस्टलों द्वारा यान्त्रिक बल के प्रभाव में विद्युत उत्पादन। यह प्रक्रिया प्रदर्शित करने वाला सबसे महत्वपूर्ण क्रिस्टल क्वार्टज है। माइक्रोफोनों और गैस-लाइटरों आदि अनेक औद्योगिक और घरेलू उपकरणों में इस विधि का प्रयोग किया जाता है। साधारण घरेलू गैस लाइटर में गैस को जलाने वाला स्पार्क तब उत्पन्न होता है जब क्वार्टज का एक क्रिस्टल यान्त्रिक बल लगाये जाने पर विद्युत वोल्टता उत्पन्न करता है।

1871-72. पिट वाइपर (pit viper) आम जहरीले सांप होते हैं। इनका नाम पिट वाइपर इसलिए पड़ा क्योंकि इनके सिर के दोनों ओर आंखों के पास छोटे-छोटे गड्ढ़े (pits) होते हैं। इन गड्ढ़ों से सांप अपने शिकार को उसकी गर्मी या अवरक्त

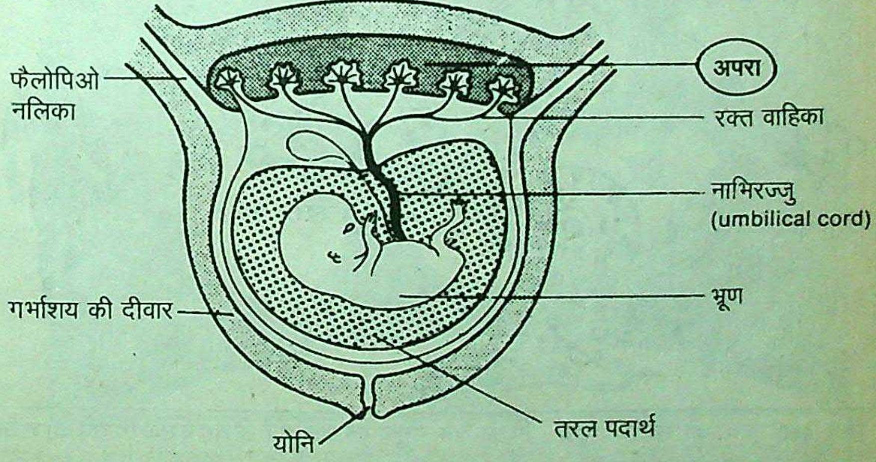


चित्र 448. पिट वाइपर का सिर। ध्यान से देखिए नाक और आंख के बीच में गड्डा (काला भाग) है।

विकिरण द्वारा पहचान सकता है। इस प्रकार पिट वाइपर पूर्ण अंधेरे में भी चूहे को पकड़ सकता है क्योंकि चूहा अक्सर अपने पर्यावरण की तुलना में अधिक ऊष्ण होता है।

1873. पीयूषिका ग्रन्थि (pituitary gland) [*देखिए* अन्तःस्रावी ग्रन्थियाँ (glands, endocrine)]

1874. अपरा (placenta) वह अंग है, जो मां और उसके गर्भाशय में विकसित हो रहे भ्रूण के बीच बिचौलिए का काम करता है। यह एक गोल, सपाट (flat) अंग होता



चित्र 449. अपरा, मां और भ्रूण के बीच का बिचौलिया।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

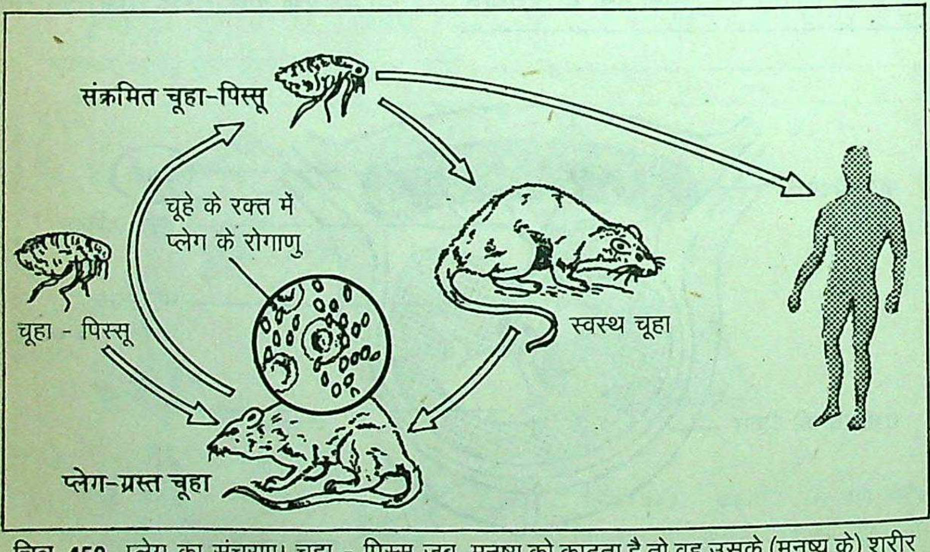
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है, जिसके माध्यम से भ्रूण माँ के रक्त से पोषण और आक्सीजन प्राप्त करता है और अपशिष्ट विसर्जित करता हैं। ध्यान रहे कि उकाब (eagle), कछुआ (turtle), और बकचोंची प्लेटीपस (duck billed platypus, एक स्तनी) सभी अंडे देते हैं, अतः उनके शरीर में अपरा विकसित नहीं होता।

1875-76. प्लेग महामारी (plague, the epidemic of) को काली मौत (the "Black Death") भी कहा जाता था। यह महामारी यूरोप में चौदहवीं शताब्दी (सन् 1300 से 1400) में फैली थी; प्लेग महामारियों के इतिहास में "काली मौत" सबसे भयंकर महामारी थी। इसमें यूरोप की एक-तिहाई आबादी मौत के घाट उतर गई थी।

सामान्यतः प्लेग को गिल्टी वाला प्लेग (bubonic plague) भी कहा जाता है क्योंकि इस में शरीर में जगह-जगह गिल्टियां (buboes or swellings) पड़ जाती हैं। इस रोग का कारण एक जीवाणु होता है जो चूहा-पिस्सुओं (rat fleas) द्वारा संक्रमित चूहों से मनुष्य तक संचारित होता है। चूहे और चूहा-पिस्सू इस रोग के रोगाणु फैलाते तो हैं किन्तु वे स्वयं रोग का कारण नहीं हैं। सामान्यतया, चूहा- पिस्सू, चूहों का रक्त चूसते हैं और चूहों में ही इस रोग का संक्रमण फैलाते हैं। किन्तु, जब इस रोग के कारण बहुत-से चूहे एक साथ मरने लगते हैं, तो चूहा-पिस्सू मनुष्य को भी काटने लगते हैं और इस प्रकार प्लेग के रोगाणु मनुष्य के शरीर में प्रविष्ट हो जाते हैं। पिस्सू मनुष्य को, खून चूस कर अपना पेट भरने के लिए, काटते हैं और इसी प्रक्रिया में वे मनुष्य के शरीर में रोगाणु फैला देते हैं।

प्लेग की रोकथाम का सर्वोतम उपाय यही है कि चूहों की अनावश्यक पैदावार न होने दी जाये। आजकल इस रोग का एन्टीबायोटिक दवाओं द्वारा सुगम उपचार



चित्र 450. प्लेग का संचरण। चूहा - पिस्सू जब मनुष्य को काटता है तो वह उसके (मनुष्य के) शरीर में प्लेग के रोगाणु पहुंचा देता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

भी उपलब्ध है। प्लेग को जैविक युद्ध हथियार के रूप में भी प्रयोग किया जा सकता है। [मस्टर्ड गैस (mustard gas) शीर्षक के अन्तर्गत दी गई तालिका *देखिए*]

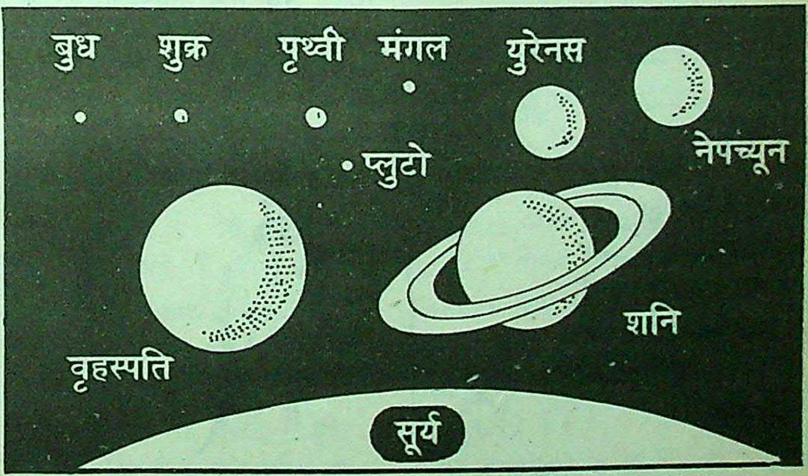
1877-79. ग्रह (planet) ऐसे ठोस आकाशीय पिंडों को कहते हैं, जो किसी तारे के गिर्द चक्कर लगाते हैं और उस तारे के प्रकाश को प्रतिबिम्बित करते हैं। सूर्य नामक तारे के नौ प्रमुख ग्रह हैं। सूर्य से वर्धमान (increasing) दूरी क्रम में इनके नाम हैं: बुध (Mercury), शुक्र, पृथ्वी , मंगल (Mars), वृहस्पति (Jupiter), शनि, यूरेनस, नेप्चून और प्लूटो। हजारों छोटे-छोटे ग्रह, जिन्हें क्षुद्रग्रह (asteroids) कहते हैं भी सूर्य के गिर्द चक्कर काटते हैं। [*देखिए* क्षुद्रग्रह (asteroid)]

ग्रह का अंग्रेजी नाम, प्लेनेट, यूनानी भाषा से व्युत्पन्न है, जिसका शाब्दिक अर्थ है, घुमक्कड़ ('wanderer')। प्राचीन काल में यूनानियों का मत था कि सूर्य और चांद भी ग्रह हैं, और पृथ्वी ग्रह नहीं है, क्योंकि उनके अनुसार पृथ्वी स्थिर थी। कोपरनिकस ने उनके इस गलत विचार को सही किया। [*देखिए* कोपरनिक्स (Copernics)]

विभिन्न ग्रहों के संबंध में ब्यौरे वार संक्षिप्त जानकारी परिशिष्ट (appendix) सारिणी XII में दी गई है।

1880. क्षेत्रफलमापी (planimeter) किसी तल के क्षेत्र की सीमाओं के अनुरेखण (tracing) द्वारा उसकी सतह का क्षेत्रफल निकालने का उपकरण है।

यह उपकरण असल में उत्तोलकों (levers) की एक सरल प्रणाली होता है। इसकी कार्य विधि भी बहुत सरल होती है, अनुरेखण बिन्दु (tracing point) जैसे-जैसे सतह की सीमाओं का अनुरेखण करता है उसका सारा संचलन एक मापीचक्र (measuring wheel) द्वारा नापा जा सकता है और किसी भी टेढ़ी-मेढ़ी



चित्र 451. सूर्य की तुलना में ग्रहों के आकार। चार ग्रह – वृहस्पति, शनि, नेपच्यून और युरेनस–पृथ्वी से बड़े हैं, और चार ग्रह–शुक्र, मंगल, प्लुटो और बुध–पृथ्वी से छोटे हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

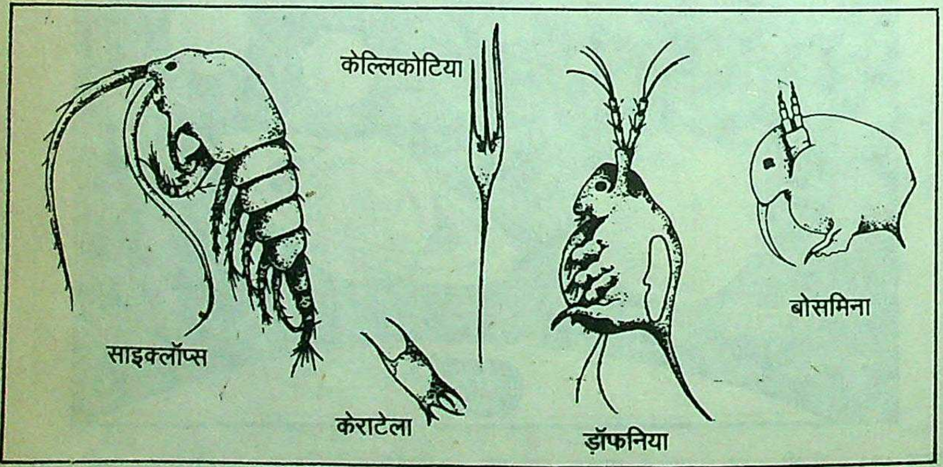
चित्र 452. क्षेमफलमापी।

आकृति का क्षेत्रफल निकाला जा सकता है।

1881-84. प्लवक (plankton) शब्द का तात्पर्य उन सभी पौधों और जन्तुओं से है जो पूरे महासागरों में उनकी सतह के पास बहते-तिरते रहते हैं और समुद्री लहरों के साथ इधर-उधर दोलित होते रहते हैं।

समुद्री जीव वैज्ञानिकों (marine biologists) ने समुद्री पौधों और प्राणियों को तीन भागों में बांटा है : प्लवक, जो तैरते नहीं; तरणक (nekton), जो तैरते हैं; और नितल (benthos), जो समुद्र की तली या पेंदी में रहते हैं। प्लवक पौधे जिन्हें पादपप्लवक (phytoplankton) कहते हैं, मुख्यतः एक कोशिकीय शैवाल (जैसे डायटम) होते हैं। ये अपना भोजन प्रकाश संश्लेषण से बनाते हैं। यदि कभी संसार में भोज्य पदार्थों की भीषण कमी पड़ जाये, तो सम्भवतः मनुष्य अपनी भोज्य आपूर्ति प्लवक खेती द्वारा कर पायेगा। प्राणि प्लवक (zooplankton) कहे जाने वाले प्लवकों में अनेक सूक्ष्म प्राणी होते हैं, जैसे प्रोटोजोआ, छोटे-छोटे क्रस्टेशियन, मोलस्कों के डिंभक तथा कुछ अन्य सूक्ष्म अकशेरूकी। [डायटम (diatom) *भी देखिए*]

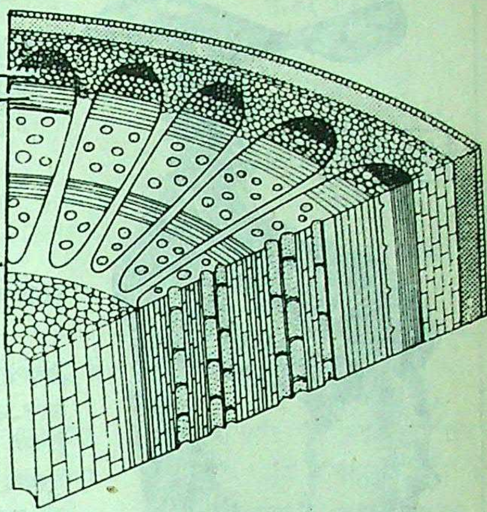
1885-1903. पौधों (plants) के अध्ययन को वनस्पति विज्ञान (botany) कहते हैं। पौधों की श्रेणी में सूक्ष्म जीवों से लेकर, जिन्हें सूक्ष्मदर्शी उपकरणों की मदद से ही देखा जा सकता है और जो एक घण्टे से भी कम समय तक जीवित रहते हैं, रेडवुड पेड़ तक सम्मिलित हैं, जो 350



चित्र 453. प्लवक जन्तु (प्राणिप्लवक)। प्लवक पौधों के मुख्य सदस्य डायटम होते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **454.** उच्च पौधों के महत्वपूर्ण ऊतक।

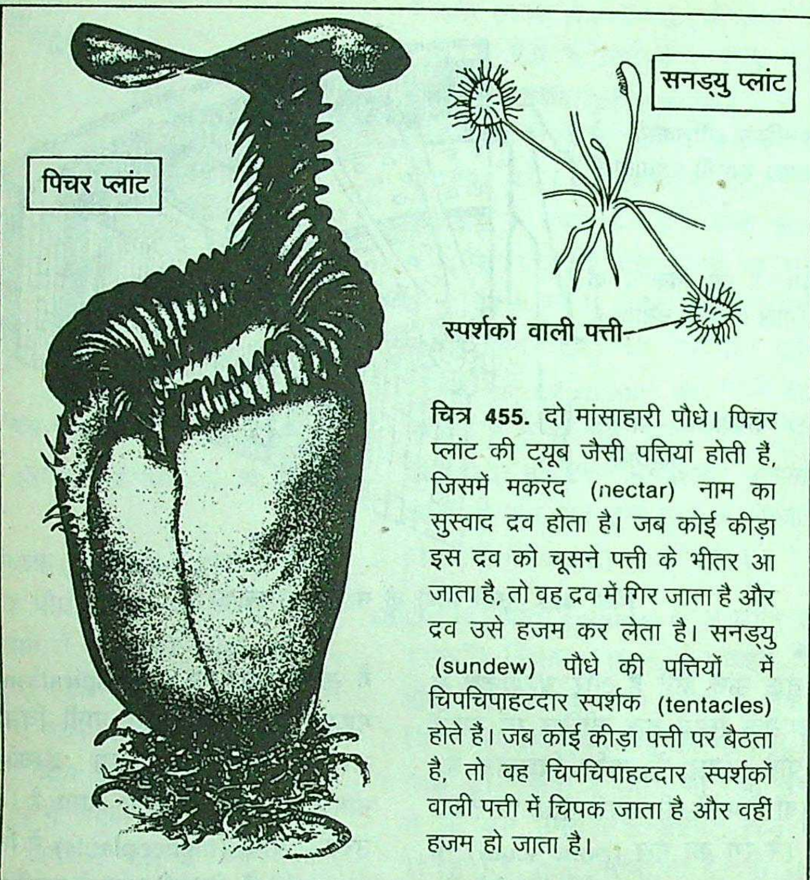
फुट तक ऊंचे होते हैं और 3000 वर्ष से भी अधिक समय तक जीवित रह सकते हैं। पौधे संसार में सर्वत्र विद्यमान हैं। तालाबों में पानी की ऊपरी सतह पर तैरता हुआ हरे रंग का मल (pond scum) भी शैवाल (algae) नामक पौधे ही होते हैं।

पौधे मिट्टी में, और मिट्टी के बिना भी, उगाये जा सकते हैं। किसी पानी भरे पात्र में बिना मिट्टी के पौधे उगाने की विधि को हाइड्रोपोनिक्स कहते हैं। पौधे अपना भोजन स्वयं बनाते हैं। वे मिट्टी से नाइट्रोजन प्राप्त करते हैं परन्तु फली परिवार (legume family) के कुछ पौधे जैसे तिपतिया (clover), कुछ जीवाणुओं की सहायता से वायुमण्डल में विद्यमान नाइट्रोजन को ग्रहण कर सकते हैं और अन्य पौधों के लिए मिट्टी को नाइड्रोजन समृद्ध बनाते हैं। पौधे परासरण (osmosis) की सहायता से मिट्टी से पानी प्राप्त करते हैं और पराश्वसन (transpiration) के माध्यम से पत्तियों द्वारा पानी विसर्जित करते हैं। पौधों का विकास क्रेस्कोग्राफ नामक उपकरण से नापा जाता है। कुछ उच्चतर पौधों (higher plants) में विशेष ऊतक होते हैं, जिनकी मदद से उनके शरीर के सभी भागों में पानी और भोजन पहुंचता रहता है। वाहिनिका कोशिकायें (tracheid cells, या जाइलम) पानी पहुंचाती हैं; चालनी नलिका कोशिकायें (sieve tubecells, फ्लोएम) खाद्य सामग्री पहुंचाती हैं और हरे रंग के खंभ-ऊतक (palisade tissues) खाद्य सामग्री उत्पन्न करते हैं। वाहिनिका कोशिकायें और चालनी नलिका कोशिकायें पौधों के परिसंचरण तंत्र का काम करती हैं।

कुछ पौधों की अनेक विशेषताएं होती हैं। जैसे, रेगिस्तानी पौधों की जड़ें विस्तीर्ण (extensive) होती हैं ताकि वे सीमित

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



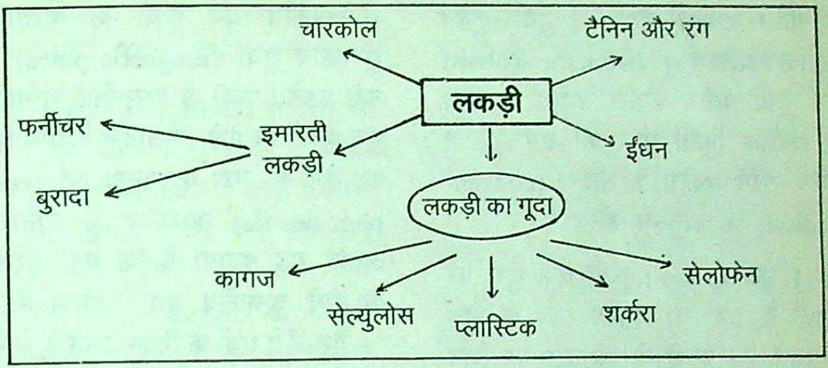
चित्र 455. दो मांसाहारी पौधे। पिचर प्लांट की ट्यूब जैसी पत्तियां होती हैं, जिसमें मकरंद (nectar) नाम का सुस्वाद द्रव होता है। जब कोई कीड़ा इस द्रव को चूसने पत्ती के भीतर आ जाता है, तो वह द्रव में गिर जाता है और द्रव उसे हजम कर लेता है। सनड्यु (sundew) पौधे की पत्तियों में चिपचिपाहटदार स्पर्शक (tentacles) होते हैं। जब कोई कीड़ा पत्ती पर बैठता है, तो वह चिपचिपाहटदार स्पर्शकों वाली पत्ती में चिपक जाता है और वहीं हजम हो जाता है।

मात्रा में उपलब्ध पानी भी सुचारू रूप से अवशोधित कर सकें; और उनकी पत्तियाँ छोटी होती हैं, ताकि पानी का अधिक ह्रास न होने पाये। कुछ पौधे कीड़े खाकर गुजारा करते हैं। इन पौधों को कीटभक्षी (insectivorous) या मांसाहारी (carnivorous) पौधे कहा जाता है। मांसाहारी पौधों के उदाहरण हैं : पिचर प्लांट, वीनस का फ्लाई ट्रैप (Venus' fly trap), सनड्यु (sundew), ब्लैडरवर्ट और बटरवर्ट।

पौधों का मनुष्य के जीवन में बहुत महत्व है। इनसे हमें भोजन और आक्सीजन मिलते हैं। इनके अलावा, पौधे लकड़ी तथा दवाओं जैसी बहुत-सी वस्तुओं के स्रोत भी हैं। मलेरिया की दवा, कुनैन, सिनकोना पेड़ की छाल से बनती है। बहुत-से पौधों से अनेक महत्वपूर्ण दवायें प्राप्त होती हैं, जिन्हें ऐल्केलॉइड कहा जाता है। ऐल्केलॉइड कार्बनिक नाइट्रोजनी क्षारक (organic nitrogenous bases) होते हैं; क्षारों (alkalies) जैसा होने के कारण उन्हें ऐल्केलॉइड कहते हैं। अधिकांश ऐल्केलॉइडों का मनुष्यों और जीवों पर भारी प्रभाव पड़ता है और उन्हें औषधियों में इस्तेमाल किया जाता है। कुछ जाने पहचाने ऐल्केलॉइड हैं, कैफीन, निकोटिन, कुनैन,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 456. लकड़ी से प्राप्त होने वाले कुछ उत्पाद।

कोकीन और मॉर्फिन। रॉवोल्फिया सर्पेन्टीना (सर्पगंधा) नामक पौधे से उच्च रक्तचाप की प्रसिद्ध दवा, रिसर्पिन, बनाई जाती है।

पोस्त के पौधे के कच्चे फल से अफीम नामक खतरनाक स्वापी (narcotic) पदार्थ निकाला जाता है जिसमें मॉर्फिन और कोडीन जैसे कई पदार्थ होते हैं। हिरोइन और स्मैक जैसी खतरनाक व्यसनकारी दवायें भी अफीम से ही बनती है।

1904-05. प्लाज्मा (plasma) : *देखिए* रक्त संरचना (blood, composition of)

भौतिकी में प्लाज़्मा शब्द का प्रयोग उच्च तापमान पर अति आयनित (highly ionized) गैसों के द्रव्यमान के लिए किया जाता है। यह विद्युत का चालन करता है और इसे द्रव्य की चौथी अवस्था भी कहा जाता है।

यद्यपि पृथ्वी पर यह दुर्लभ है किन्तु अधिकांश तारे और अंतरातारकीय पदार्थ इसी द्रव्य के बने हुए हैं।

1906. प्लास्टर ऑफ पेरिस (plaster of paris) [*देखिए* जिप्सम (gypsum)]

1907-08. प्लूटो (pluto) दूरी में सूर्य से नवां ग्रह है; और सौर मंडल का सबसे बाह्य सदस्य है। सूर्य से बहुत दूर होने के कारण यह बहुत ठंडा है। इसके धरातल पर जमी हुई मिथेन गैस का आवरण है। कुछ खगोलविदों का मत है कि प्लूटो नेप्चून का एक चांद है, जो किसी कारण उसके गुरुत्वाकर्षण प्रभाव से दूर चला गया है। प्लूटो की खोज क्लाइड डब्ल्यु० टामबाग ने 1930 में लोवेल वेधशाला, एरिजोना में की थी।

1978 में यह पता लगा कि प्लूटो का भी एक चांद है। [*देखिए* चित्र 507]

1909. ध्रुवण-घूर्णनमापी (polarimeter) किन्हीं पारदर्शी पदार्थों से गुजरने वाले ध्रुवित प्रकाश (polarised light) के ध्रुवण-तल (plane of polarization) घूर्णन का कोण नापने के काम आता है। ध्रुवित प्रकाश में सभी विद्युतचुम्बकीय तरंगों के कंपन एक ही तल (plane) तक सीमित रहते हैं। जो पदार्थ ऐसे प्रकाश को प्रभावित कर सकते हैं, यानि उसके ध्रुवण तल में परिवर्तन कर सकते हैं, उन्हें ध्रुवण घूर्णक (optically active) कहा जाता है। पदार्थों के इस गुण का उनकी रासायनिक संरचना

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

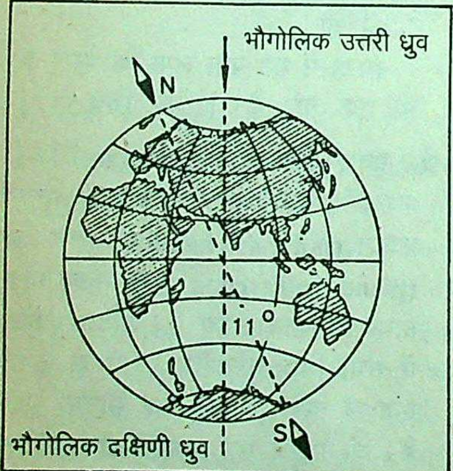
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

से सीधा सम्बन्ध होता है। ध्रुवण-घूर्णन मितिक विश्लेषण (polarimetric analysis) का मुख्य प्रयोग शर्करा उद्योग में होता है, क्योंकि किसी घोल का ध्रुवण-घूर्णन कोण उसमें सुक्रोस के सांद्रण (concentration) के अनुरूप होता है।

1910-11. ध्रुव (pole) : पृथ्वी एक धुरी पर घूमती है; यह धुरी भूमध्य रेखा के साथ लम्बवत् है। पृथ्वी के धरातल पर जिन स्थानों से होकर यह धुरी गुजरती है, उन्हें उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव कहा जाता है।

पृथ्वी के चुम्बकत्व को एक बड़े छड़ के चुम्बकत्व जैसा माना जा सकता है। ऐसे चुम्बक की धुरी भौगोलिक उत्तर-दक्षिणी धुरी को लगभग 11° के कोण पर काटती है, और पृथ्वी के धरातल पर जिन दो स्थानों को स्पर्श करती है, जिन्हें भू-चुम्बकीय ध्रुव (geomagnetic poles) कहते हैं

कुछ जटिल गणितीय कारणों से



चित्र 457. पृथ्वी के ध्रुव—भौगोलिक और चुम्बकीय। ध्यान से देखिए उत्तरी भौगोलिक और चुम्बकीय ध्रुव समुद्र में पड़ते हैं किंतु दक्षिणी भौगोलिक और चुम्बकीय ध्रुव स्थल पर हैं।

भू-चुम्बकीय ध्रुव पृथ्वी के वास्तविक चुम्बकीय ध्रुवों (magnetic poles) पर नहीं पड़ते। पृथ्वी के वास्तविक चुम्बकीय ध्रुव, पृथ्वी पर ऐसे अपेक्षाकृत विशाल क्षेत्रों का केन्द्र हैं, जहां कुतुबनुमा सुई (compass needle) ऊर्ध्वाधर हो जाती है, अर्थात् यह बताती है कि वहां धरातल के नीचे चुम्बकीय ध्रुव विद्यमान है।

जैसे-जैसे ध्रुवों के निकट जाते हैं, अनेक विलक्षण बातें दिखाई देती हैं। ध्रुवों पर लगातार 6 महीने तक अंधेरा रहता है और उसके बाद लगातार 6 महीने तक प्रकाश (दिन) रहता है। दक्षिणी ध्रुव पर 21 मार्च से 23 सितम्बर तक बिल्कुल अंधेरा रहता है और वर्ष की शेष अवधि में पूरी तरह सूर्य का प्रकाश होता है। दोनों ध्रुवों पर दिशायें स्पष्ट समझ नहीं पड़तीं; दोनों ही ध्रुवों पर पूर्व और पश्चिम नहीं होते – सभी दिशायें या तो उत्तर (दक्षिणी ध्रुव पर) या दक्षिण (उत्तरी ध्रुव) पर होती हैं।

उत्तरी और दक्षिणी चुम्बकीय ध्रुवों की अवस्थिति स्थिर नहीं, बल्कि लगातार बदलती रहती है। समय के साथ इनकी अवस्थिति सैकड़ों मील इधर-उधर हो जाती है।

1912-14. पोलियोमाएलाइटिस (poliomyelitis) या पोलियो एक वाइरस रोग है, जो तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करता है। यह वाइरस संदूषित पानी द्वारा फैलता है और इससे पेशियों का लकवा हो सकता है। वैक्सीन के प्रयोग से इसे आसानी से रोका जा सकता है। इस समय दो प्रकार की वैक्सीनें उपलब्ध हैं। एक, साल्क वैक्सीन, जो इन्जेक्शन द्वारा दी जाती है; और दूसरी, साबिन वैक्सीन, जो मुंह से

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

खिलाई जाती है। मुंह से खिलाई जाने वाली वैक्सीन बेहतर मानी जाती है।

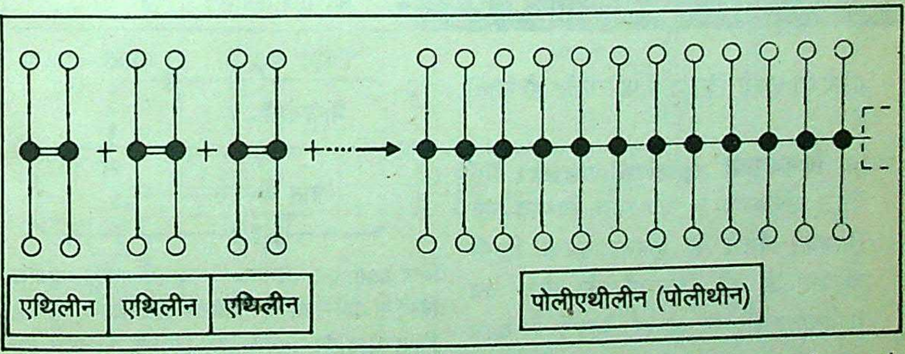
1915-19. प्रदूषण (pollution) : हाल ही के वर्षों में पर्यावरण में अपद्रव्यों का एक बड़ा जमाव इकट्ठा हो गया है। इनसे जीवन को खतरा उत्पन्न होने लगा है। पर्यावरण को प्रदूषित करने वाले कुछ प्रदूषक हैं : शोर (noise), मारकनाशी (pesticides), परमाणु निपात (रेडियोधर्मी धूल का निपात), मोटरगाड़ियों का धुंआ, औद्योगिक अपशिष्ट, वाहितल (sewage) और अन्य कूड़ा-करकट।

वायु को प्रदूषित करने वाले मुख्य अपद्रव्य हैं : कार्बन मोनोआक्साइड. सल्फर के आक्साइड और सीसा व फ्लूओराइड जैसे पदार्थ।

1920. बहुलकीकरण (polymerization) उस प्रक्रिया को कहते हैं जिसके द्वारा छोटे-छोटे कई अणुओं के संयोग से एक बड़ा अणु बनता है, जिसकी रासायनिक संरचना पहले जैसी ही रहती है। प्लास्टिक, संश्लिष्ट तन्तु (synthetic fibres) और संश्लिष्ट रबर आदि महत्वपूर्ण बहुलक (polymers) हैं।

1921-25. पोजीट्रॉन (positron) इलेक्ट्रान का अनुरूपी प्रतिकण (antiparticle) है; इसका द्रव्यमान वैसा ही होता है जैसा इलेक्ट्रान का, लेकिन यह धनात्मक आवेशित होता है। अन्य प्रतिकणों की ही भांति पोजीट्रॉन भी प्रकृति में नहीं मिलता, यह केवल ब्रह्माण्ड किरणों में या रेडियोधर्मिता के साथ मिलता है। 1932 में ब्रह्माण्ड किरणों द्वारा उत्पन्न की गई नाभिकीय संक्रिया में पोजीट्रॉन का पता लगा था।

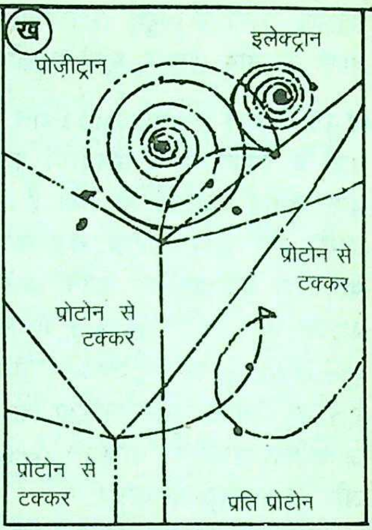
जब कोई प्रतिकण अपने प्रतिस्थानी (counterpart) से टकराता है; जैसे, उदाहरणार्थ, जब इलेक्ट्रान की किसी पोजीट्रॉन से टक्कर होती है, तो दोनों कण एक दूसरे को नष्ट (annihilate) कर देते हैं और उनका द्रव्यमान पूरी तरह से विकिरणी-ऊर्जा में परिवर्तित हो जाता है। ब्रह्माण्ड किरणों के प्रभाव से पृथ्वी पर जो पोजीट्रॉन बनते हैं वे अति अल्प जीवी होते हैं। अस्तित्व में आते ही (एक सेकेण्ड के करोड़वें भाग में) वे इलेक्ट्रानों की ओर आकृष्ट होकर उनमें मिल जाते हैं। विपरीत आवेश वाले कण एक दूसरे के द्रव्यमान को नष्ट कर देते हैं और ऊर्जा में, जैसे



चित्र 458. बहुलकीकरण। एथिलीन एक साधारण हाइड्रोकार्बन गैस है, जिसके बहुलकीकरण से पोलीएथिलीन (या पोलीथीन) नाम का प्लास्टिक बनता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

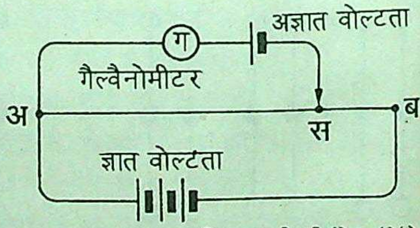
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 459. पोज़ीट्रान। (क) बुलबुला कोष्ठ [(bubble chamber) – आवेशित कणों का पता लगाने के लिए एक अति संवेदी उपकरण] में दिख रहे ये मार्ग (tracks) कणों और प्रतिकणों की क्रिया-प्रतिक्रिया व्यक्त करते हैं। (ख) में (क) का व्यंवस्था रेखा-चित्र दिखाया गया है और कणों का अभिनिर्धारण किया गया है। ध्यान से देखिए कि इलेक्ट्रान और पोज़ीट्रान के मार्ग जिनके आवेश विपरीत होते हैं, प्रतिकूल दिशाओं में मुड़ते हैं।

गामा या एक्स-किरण में, परिवर्तित हो जाते हैं।

1926. विभवमापी (potentiometer) वह वैद्युत उपकरण है जो ज्ञात विभाव की (मानक) बैटरी से तुलना करके किसी परिपथ के दो बिन्दुओं के बीच का विभवांतर (विभव-अन्तर) नापने के काम आता है। यह एक वोल्टता के प्रति दूसरी वोल्टता का संतुलन बैठाने (balancing



चित्र 460. एक सामान्य विभवमापी की क्रियाविधि। बिन्दु स धीरे - धीरे ब से अ की ओर बढ़ाया जाता है। जिस बिन्दु पर ग शून्य विक्षेप व्यक्त करता है, वहीं दोनों वोल्टतायें एक दूसरे के प्रति पूर्ण सन्तुलित होती हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

one voltage against another) के सिद्धान्त पर कार्य करता है।

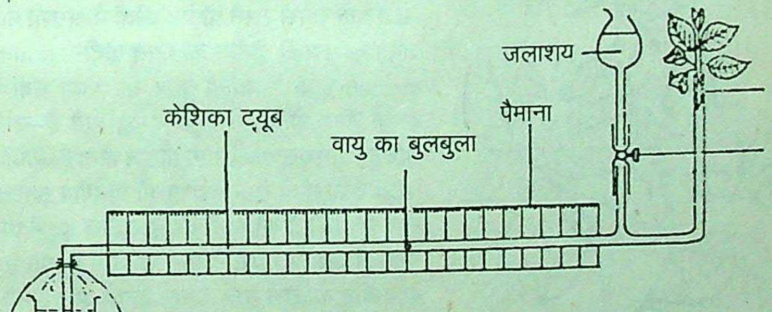
1927. वाष्पोत्सर्जनमापी (potometer) वह उपकरण है जिससे किसी पौधे से हो रहा वाष्पोत्सर्जन (transpiration) नापा जाता है। एक सरल वाष्पोत्सर्जनमापी में किसी पौधे का कटा हुआ तना कांच की एक नली द्वारा जल से भरे एक पात्र से इस प्रकार जुड़ा होता कि उस पात्र से जल विसर्जन का एक ही मार्ग रह जाये – वह पौधा (चित्र 461 *देखिए*) कांच की नली में हवा का एक छोटा बुलबुला छोड़ दिया जाता है। वाष्पोत्सर्जन के कारण चूषण (suction) होता है और बुलबुला कांच की नली में धीरे-धीरे खिसकने लगता है। बुलबुले की यात्रा दर एक अंशांकित स्केल (graduated scale) से नापी जा सकती है और इस प्रकार पौधे से हो रहे वाष्पोत्सर्जन का अनुमान लगाया जा सकता है। [वाष्पोत्सर्जन (transpiraton) *भी देखिए*]

1928-29. शक्ति (power) कार्य होने की गति को कहते हैं। शक्ति की दो आम इकाइयाँ हैं : अश्वशक्ति और वाट। अश्वशक्ति यांत्रिक उपकरणों की शक्ति नापने के काम आती है और वाट वैद्युत उपकरणों की। [*देखिए* अश्वशक्ति (horse power), वाट (watt)]

1930. अवक्षेपण (precipitation) में जल की वह सब मात्रा नापी जाती है जो किसी भी रूप में वायुमंडल से पृथ्वी पर गिरती है। इसमें वर्षा, ओले, बर्फ, ओस और कोहरा सभी शामिल हैं। [*देखिए* चित्र 162, ओस (dew), कोहरा (fog), वर्षा (rain)]

1931. प्रोड्युसर गैस या वायु अंगार गैस (producer gas) वायु को श्वेत-तपते हुए अंगारों (white-hot coke) से गुजार कर बनाई जाती है। यह नाइट्रोजन और कार्बन मोनोआक्साइड का मिश्रण होती है और इसका उपयोग इस्पात उद्योग में होता है।

1932. प्रूफ (proof) किसी मादक पेय



चित्र 461. बुलबुला वाष्पोत्सर्जनमापी (bubble potometer)। इस प्रकार के वाष्पोत्सर्जनमापी में पैमाने पर वायु के बुलबुले का संचलन वाष्पोत्सर्जन की तीव्रता प्रदर्शित करता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(alcoholic drink) में मद्य के सान्द्रण की नाप को कहते हैं। प्राचीन काल में, व्हिस्की में एथिल मद्य (alcohol) के उस निम्नतम सान्द्रण को प्रूफ कहा जाता था जिससे बारूद प्रज्वलित हो सके।

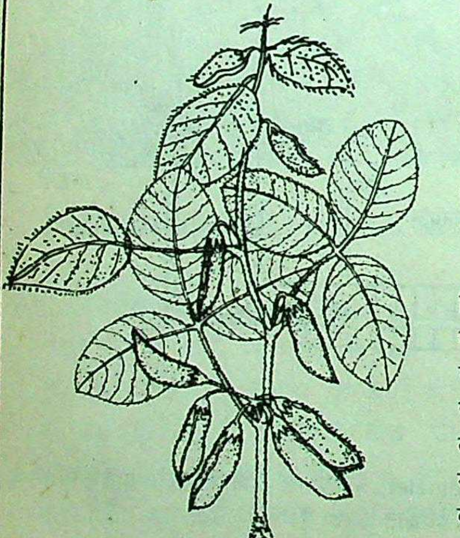
प्रूफ के मानक अलग-अलग देशों में अलग-अलग हैं। संयुक्त राज्य अमरीका में, जिस मिश्रण में आयतन की दृष्टि से 50 प्रतिशत एथिल ऐल्कोहॉल हो, उसे 100 प्रूफ कहा जाता है। इस प्रकार शुद्ध एथिल ऐल्कोहॉल 200 प्रूफ होगा। अधिकांश व्हिस्कियों में 40 से 55 प्रतिशत तक एथिल ऐल्कोहॉल होता है, और इसलिए वे 80 से 110 प्रूफ तक होती हैं।

1933-35. प्रोटीन (protein) शब्द का यूनानी भाषा में अर्थ है 'सर्वाधिक महत्वपूर्ण'। शारीरिक विकास के लिए प्रोटीन अनिवार्य हैं। प्रोटीन के निरामिष (vegetarian) स्रोतों में सर्वाधिक समृद्ध हैं : सोयाबीन (जिसमें 30-40 प्रतिशत प्रोटीन होता है), दूध (जिसमें 8 प्रतिशत उत्तम कोटि का प्रोटीन होता है) और दालें, आदि।

पाचन प्रक्रिया के दौरान प्रोटीनों का विखण्डन दो मुख्य चरणों में होता है; पहले प्रोटीनें छोटे-छोटे टुकड़ों में टूटती हैं जिन्हें पेप्टोन कहते हैं, और अन्त में, पेप्टोन प्रोटीनों के मूल संघटकों, अमीनों अम्लों, में विभक्त होते हैं। [*देखिए* पाचन (digestion), पोषण (nutrition)]

1936-37. जीवद्रव्य (protoplasm) उस सजीव पदार्थ को कहते हैं, जिससे सभी कोशिकायें बनी हुई हैं। यह एक जेली-जैसा, पारदर्शी पदार्थ होता है। इसके मुख्य घटक कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, न्युक्लीक अम्ल, आदि होते हैं। गर्म किये जाने पर इसकी पारदर्शिता नष्ट हो जाती है और यह मृत हो जाता है। [*देखिए* कोशिका (cell)]

1938. नाड़ी (pulse) [*देखिए* रक्त परिसंचरण (blood circulation)]



चित्र 462. सोयाबीन–फली परिवार (pea family-leguminosae) का वह पौधा जिसे अब मानव भोजन के सबसे सस्ते प्रोटीन स्रोतों में अग्रणी माना जाता है–इसकी प्रोटीन को जन्तु प्रोटीन (animal protein) के समतुल्य स्तर का पाया गया है। इसके बीज प्रोटीन में बहुत समृद्ध होते हैं–उनके भार का लगभग 35% भाग प्रोटीन होता है। बीजों में 18% वसा होती है–यह वसा भी मानवीय खाद्य के लिए उच्चकोटि की मानी गई है क्योंकि इसमें प्रचुर मात्रा में असंतृप्त वसा-अम्ल पाए गए हैं। प्रारंभ में सोयाबीन का तेल मात्र साबुन बनाने और लैम्पों में जलाने में ही काम लिया जाता था परंतु अब इसके तेल का अधिकांश भाग परिष्कृत करके कृत्रिम मक्खन (margarine) और खाद्य तेलों व वसाओं के उत्पादन में प्रयुक्त होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

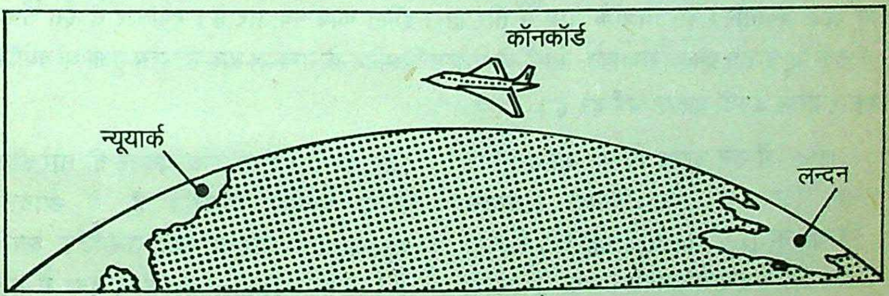
1939. मवाद (pus) के संघटक होते हैं मृत और मर रहे जीवाणु और जीवाणुओं को मारने वाली सफेद रक्त कोशिकायें। मवाद के संग्रह को विद्रधि (abscess) कहते हैं।

1940-41. पूतिभवन (putrefaction) उस प्रक्रिया को कहते हैं जिसके द्वारा किसी जीवित पदार्थ के मृत हो जाने पर उसका अपघटन होता है। यह प्रक्रिया कवक और जीवाणु अपने एन्जाइमों (किण्वों) की मदद से संपन्न करते हैं। ये प्राणी प्रकृति के 'सफाई कर्मचारी' कहलाते हैं और प्रकृति को साफ रखते हैं। [*देखिए* जैवअपघट्य (biodegradable)]

1942. पायरोजन (pyrogen) ऐसे पदार्थों को कहते हैं, जो ज्वर उत्पन्न कर सकते हैं। इनके उदाहरण हैं जीवाणु, कुछ रसायन, आदि।

1943. खदान (quarry) किसी खुली हुई या पृष्ठीय खान को कहते हैं जिसमें से प्रायः इमारती पत्थर जैसे स्लेट, चूनाश्म (चूना पत्थर), आदि निकाले जाते हैं।

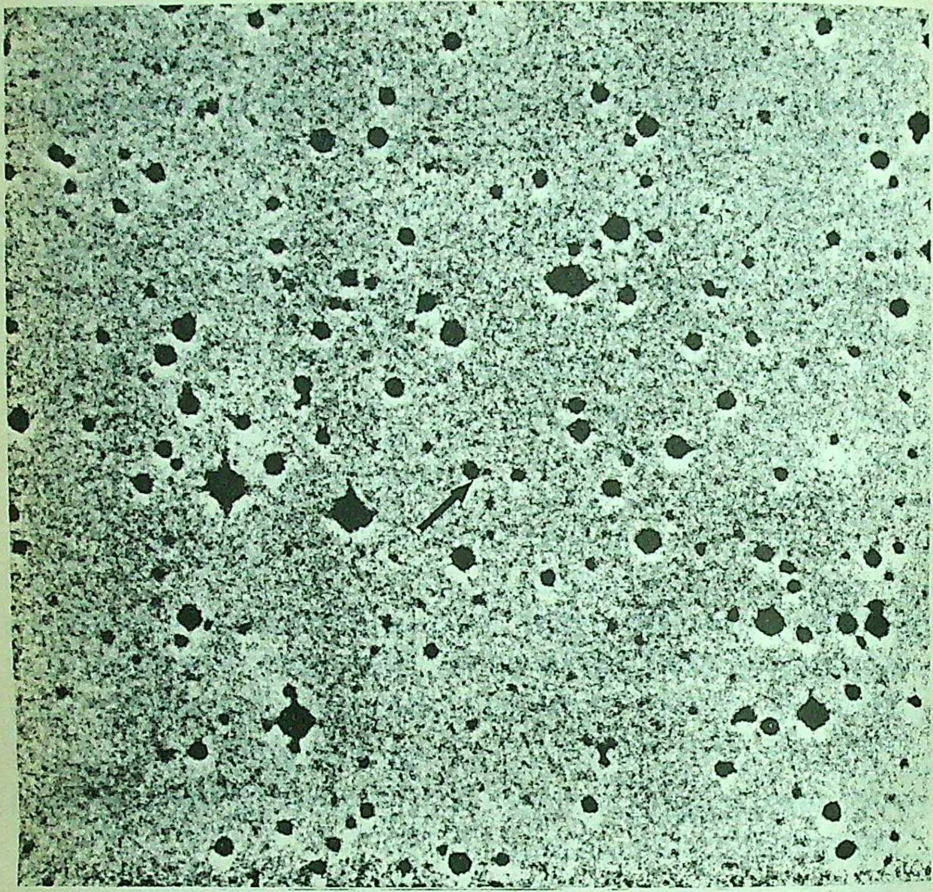
1944-45. क्वासार (quasar) शब्द, अंग्रेजी शब्दों क्वासी स्टेलर सोर्स (quasi-stellar source, अर्ध तारकीय स्त्रोत) का संक्षिप्त रूप है। क्वासार उन खगोलीय पिण्डों को कहा जाता है, जिन्हें ब्रह्माण्ड में सब से सुदूर स्थित और प्रकाशमान समझा जाता है। इनसे अति तीव्र रेडियो ऊर्जा निकलती है।



चित्र 463. क्वासार—ब्रह्माण्ड के सबसे दूरस्थ, सबसे अधिक गतिशील, और सबसे चमकदार पिंड—सर्वाधिक विस्मयकारी भी हैं। खगोलीय परिणाम में क्वासार काफी छोटे होते हैं। एक प्रारूपी क्वासार आकार में तो हमारी आकाशगंगा के मात्र एक लाखवें भाग के बराबर होता है पर चमक में उससे सौ-दो सौ गुना अधिक। खगोलविद् आश्चर्य चकित हैं कि इतने छोटे पिंड इतने शक्तिशाली कैसे हो सकते हैं। हमारी आकाश गंगा का व्यास लगभग एक लाख प्रकाश वर्ष है, जबकि किसी प्रारूपी क्वासार का व्यास एक प्रकाश-वर्ष से भी कम होता है ; अर्थात् यदि आकाश गंगा का व्यास लन्दन से न्यूयार्क तक की हवाई दूरी द्वारा दर्शाया जाए तो क्वासार का व्यास उस मार्ग पर जा रहे एक कॉनकॉर्ड वायुयान की लंबाई से भी कम होगा।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 464. क्वासार। इस चित्र के मध्य में तीर द्वारा इंगित काय क्वासार है। क्वासार से इस समय पृथ्वी तक पहुंच रहा प्रकाश सम्भवत: वह है जो प्रचण्ड विस्फोट के तत्काल बाद उत्पन्न हुआ था क्योंकि क्वासार हमसे अरबों प्रकाश वर्ष दूर हैं।

1963 में उन दूरस्थ पिण्डों को क्वासार नाम दिया गया था जिनके अवरक्त विस्थापनों (red spectral shifts) से पता लगा कि वे हमारी आकाश गंगा से प्रकाश की गति के 41% की दर पर यदि पीछे हट रहे हैं। उसके बाद अन्य क्वासारों के बारे में अनुमान लगाया गया कि वे प्रकाश की गति के 90% की दर पर पीछे हट रहे हैं अब खगोलविदों का मत है कि वे दृश्य ब्रह्माण्ड के बाह्यतम् छोर पर हैं। एक अन्य प्रकार के तारकीय पिण्ड पल्सार कहलाते हैं, ये आवर्ती (periodic) रेडियो स्पंद उत्सर्जित करते हैं। पल्सारों (pulsars) के सम्बन्ध में मत है कि ये हमारी आकाश गंगा के भीतर ही स्थित हैं। आज तक खोजा गया सबसे दूरस्थ खगोलीय पिंड एक क्वासार, PKS 2000- 330 है।

1946. बिना बुझा चूना (quick lime) [देखिए चूना (lime)]

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

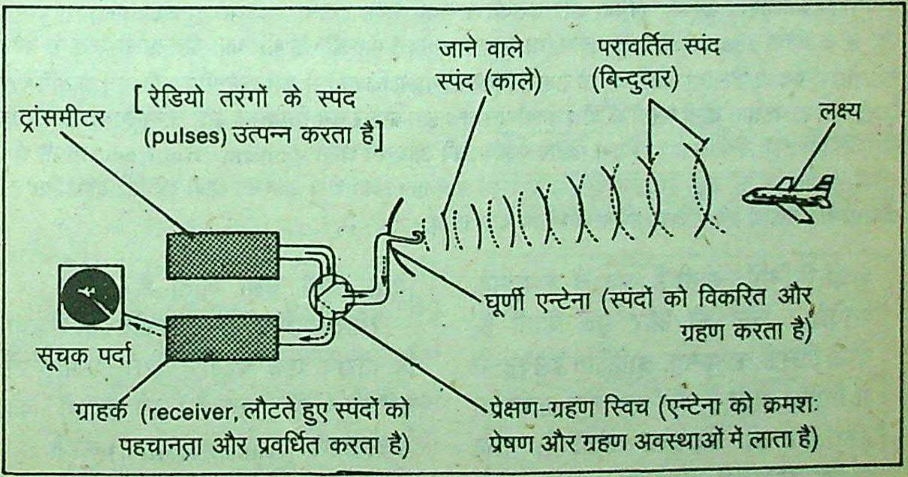
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1947. रडार (**radar**) का पूरा नाम है रेडियो डिटेक्टशन एण्ड रेन्जिंग (radio detectionandranging)। यह एक इलेक्ट्रानिक उपकरण होता है जो वायुयान, बादल, पनडुब्बी, सागर की तली, आदि का पता लगाने के काम आता है। रडार इस काम को इन वस्तुओं द्वारा परावर्तित अति उच्च आवर्ती (ultra high frequency) की रेडियों तरंगों की मदद से करता है। रेडियो तरंगों को रडार से निकल कर किसी वस्तु विशेष तक पहुंचने और वहाँ से पुनः रडार तक वापस आने में लगने वाले समय को जोड़कर, उस वस्तु की अवस्थिति, दूरी, रफ्तार और दिशा आदि का पता लगाया जा सकता है।

1948-51. विकिरण (**radiation**) ऊष्मा अन्तरण (heat transfer) का सर्वाधिक द्रुत तरीका है। सूर्य की ऊर्जा विकिरण द्वारा ही पृथ्वी तक पहुंचती है। विकिरणी ऊर्जा शून्य में भी चल सकती है इसलिए विकिरण ही अन्तरिक्ष में ऊर्जा हस्तानान्तरण का एकमात्र उपाय है। काले धरातल ऊष्मा के सर्वोत्तम विकिरक और अवशोषक होते हैं।

रातें दिन की अपेक्षा इसलिए ठंडी होती हैं क्योंकि रात में पृथ्वी अपनी ऊष्मा अन्तरिक्ष में विकिरित करती है। बादलों वाली रातों को यह विकिरित ऊष्मा बादलों से परावर्तित होकर पुनः पृथ्वी पर लौट आती है। इसलिए बादलों वाली रातें साफ रातों की अपेक्षा गर्म होती हैं।

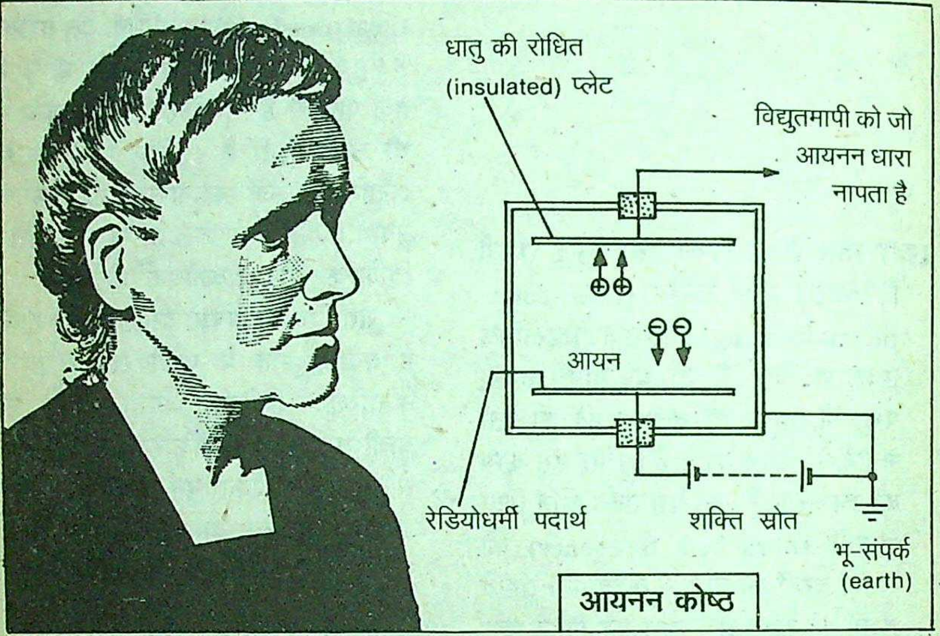
1952-58. रेडियोधर्मिता (**radioactivity**): रेडियोधर्मी पदार्थ अल्फा, बीटा और गामा किरणें उत्सर्जित करते हैं। ये नाम उन्हें तब दिये गये थे जब प्रारम्भ में उनकी वास्तविक प्रकृति के बारे में पता नहीं था। अल्फा किरणें धनात्मक आवेशित अल्फा



चित्र 465. रडार की क्रियाविधि का सिद्धांत।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 466. फ्रांसीसी वैज्ञानिक मेरी क्युरी, जिसने रेडियोधर्मिता के क्षेत्र में अग्रणी काम किया और रेडियम व पोलोनियम नामक तत्वों की खोज की। 1903 में उसे और उसके पति, पियरी क्युरी, को रेडियोधर्मिता के क्षेत्र में उनकी उपलब्धियों के लिए एण्टोइन हेनरी बेक्युरेल के साथ भौतिक विज्ञान का नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया। 1911 में मैडम क्युरी को रेडियम और पोलोनियम की खोज के लिए रसायन विज्ञान का नोबेल पुरस्कार भी दिया गया। दो नोबेल पुरस्कार पाने वाली वे प्रथम व्यक्ति थीं।

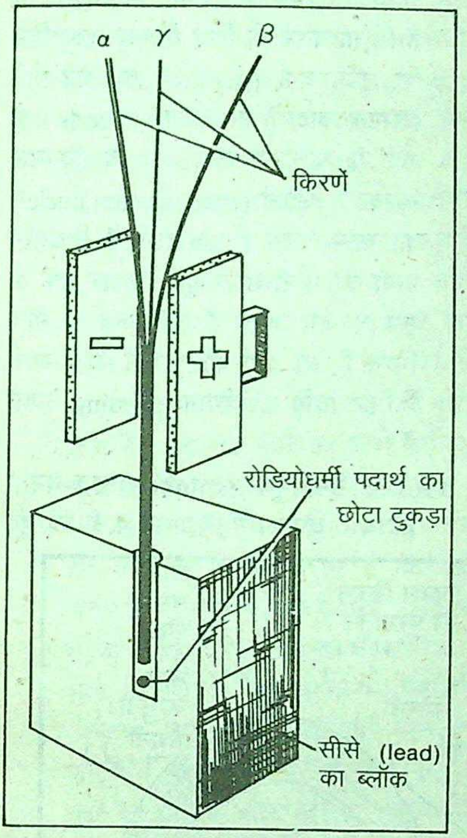
दाहिनी ओर, उस आयनन कोष्ठ (ionization chamber) का रेखाचित्र है जिसकी मदद से क्युरी दम्पत्ति रेडियोधर्मिता का पता लगाते और उसकी नाप करते थे। इसमें दो रोधित (insulated) धातु प्लेटें एक भू-संपर्कित (earthed) धातु बाक्स (या आयनन कोष्ठ) में रखी गई थीं। जब नीचे वाली प्लेट पर कोई रेडियोधर्मी पदार्थ फैलाया जाता था, तो उससे निकलने वाली किरणों से कोष्ठ के भीतर की वायु आयनित हो जाती थी। तत्पश्चात् दोनों प्लेटों के बीच का वैद्युत क्षेत्र इस प्रकार बने धनात्मक और ऋणात्मक आयनों को विपरीत दिशाओं में भेजता था। इस प्रकार एक हल्की आयनन धारा (ionization current) बहती थी; ऊपर वाली प्लेट से जुड़ा विद्युतमापी इस धार की नाप कर लेता था। आयनन धारा का परिमाण प्लेट पर फैलाये गये पदार्थ की रेडियोधर्मिता की नाप बताता था।

कणों से निर्मित होती हैं, अतः वे ऋणात्मक आवेशित प्लेट की ओर झुक जाती हैं; बीटा किरणें ऋणात्मक आवेशित इलेक्ट्रानों से निर्मित होती हैं और धनात्मक आवेशित प्लेट की ओर विचलित होती हैं; गामा किरणें विद्युतीय दृष्टि से उदासीन होती हैं और वे किसी भी प्लेट की ओर मुड़े बिना सीधी चली जाती हैं।

रेडियोधर्मिता या नाभिकीय अभिक्रिया के दौरान एक परमाणु दूसरे परमाणु में परिवर्तित हो जाता है। इसे पदार्थों का तत्वान्तरण (transmutation) कहते हैं। रेडियोधर्मिता के अनेक प्रयोग हैं, जैसे रोग निदान और उपचार में, कृषि विज्ञान में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

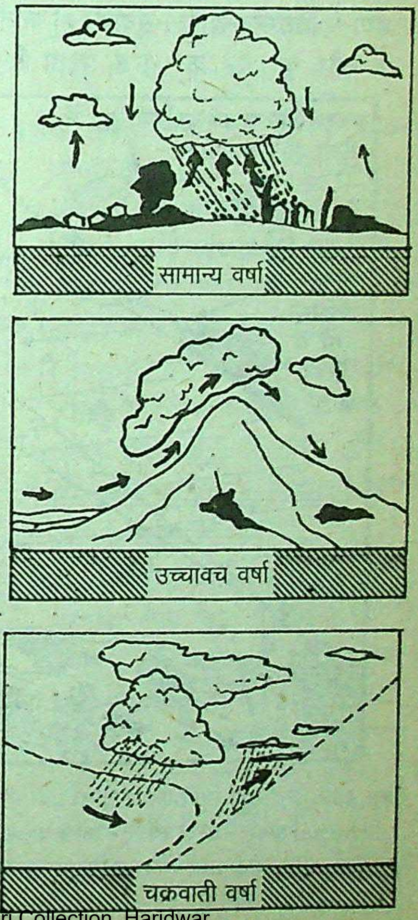


चित्र 467. रेडियोधर्मी पदार्थों से पैदा होने वाली तीन प्रकार की किरणें–अल्फा, बीटा और गामा। किसी वैद्युत या चुम्बकीय क्षेत्र से गुज़ार कर इन्हें अलग-अलग किया जा सकता है।

और वैज्ञानिक शोध में। [अल्फा कण (alpha particles), कैंसर (cancer), कार्बन कालनिर्धारण (carbon dating) *और* तत्वान्तरण (transmutation) *भी देखिए*]

1959-60. वर्षा (rain) तीन प्रकार की होती है। एक तो सामान्य वर्षा (coventional rain) होती है; यह गर्मी वाले दिन होती है जब सूर्य निचले वायुमंडल को गर्म कर देता है और इस कारण वायु ऊपर की ओर उठती है। जब वायु काफी ऊंचाई पर पहुंच जाती है, तो उस में विद्यमान जल वाष्प संघनित हो जाती है और बूंदों के रूप में नीचे गिरती है।

उच्चावच वर्षा (relief rain) अलग प्रकार की होती है। यह तब होती है जब नमी-धारी हवायें (जो समुद्र के ऊपर से होकर आती हैं) स्थल पर आती हैं और उसके बाद पहाड़ों को पार करने के लिए उन्हें ऊपर उठना पड़ता है। ऐसा करने में उनमें विद्यमान आर्द्रता संघनित हो जाती



चित्र 468. वर्षा के तीन प्रकार।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

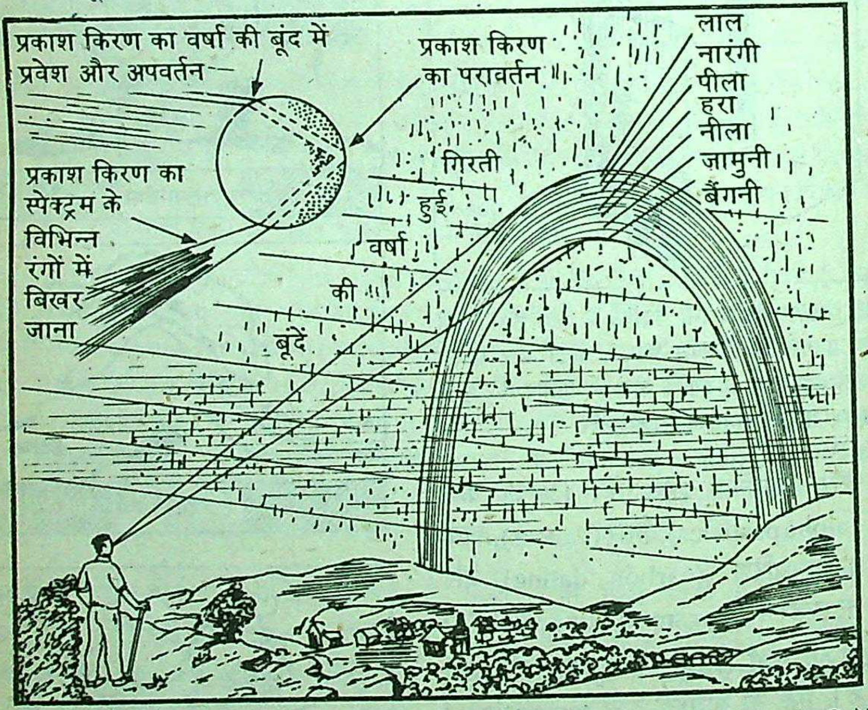
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है और वर्षा के रूप में पहाड़ों की चोटियां और उनके समुद्रीपार्श्वों (seaward sides) पर आ गिरती है। पहाड़ों के पीछे का क्षेत्र, जिसमें वर्षा नहीं होती, 'वृष्टि-छाया' क्षेत्र ('rain-shadow' area) कहलाता है।

तीसरे प्रकार की वर्षा चक्रवाती वर्षा (cyclonic rain) होती है। यह तब होती है जब किसी चक्रवात का गर्म पार्श्व (warm front) किसी ठंडे पार्श्व (cold front) को स्पर्श करता है और उससे ऊपर उठ जाता है (क्योंकि गर्म हवा ठंडी हवा से हल्की होती है)। ठंडक मिलने पर गर्म हवा में विद्यमान आर्द्रता संघनित हो जाती है और बूंदें बन कर बरस पड़ती है।

वर्षा कृत्रिम ढंग से भी की जा सकती है। ऐसा करने के लिए सिल्वर आयोडिन या शुष्क बर्फ (dry ice) के छोटे-छोटे क्रिस्टल बादलों में 'बीजों' ('seeds') के रूप में पहुंचाये जाते हैं। ये क्रिस्टल हिमकारी केन्द्रकों (condensation nuclei) का काम करते हैं। बादलों में विद्यमान पानी की छोटी-छोटी बूंदें इन पर बर्फ के रूप में जम जाती हैं और जब ये नीचे गिरते हैं, जो वर्षा की बूंदों में बदल जाते हैं। इस विधि को बीजन (seeding) कहते हैं।

1961-65. इन्द्रधनुष (rainbow) तब बनता है जब वायुमंडल में विद्यमान पानी की बूंदें



चित्र 469. इन्द्रधनुष बनने का सिद्धांत। वर्षा भी बूंदों पर पड़ने वाला सौर-प्रकाश अपवर्तित और विक्षेपित (disperse) होकर रंगों के स्पेक्ट्रम का रूप धर लेता है। चूंकि वर्षा की बूंदों की संख्या बहुत अधिक होती है इसलिए अनेक छोटे-छोटे स्पेक्ट्रम मिलकर इंद्रधनुष बना देते हैं। इंद्रधनुष मात्र तभी दिखता है जब प्रेक्षक (observer) की पीठ सूर्य की ओर हो।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सूर्य के प्रकाश को सात रंगों में खण्डित कर देती हैं। इस प्रक्रिया में प्रकाश का परावर्तन और अपवर्तन दोनों होते हैं। इन्द्रधनुष में सबसे बाहर की ओर लाल रंग होता है और इसका परास (range) सबसे अधिक होता है। सबसे भीतर का (अन्तस्थ) रंग बैंगनी (violet) होता है।

इन्द्रधनुष वक्राकार होता है क्योंकि वर्षा की बूंदें जो प्रकाश को परार्वतित करती है, स्वयं वक्राकार होती है। रंगों का चाप जो हमें दिखाई पड़ता है, इन्द्रधनुष का केवल एक भाग होता है। कारण यह है कि इन्द्रधनुष वास्तव में वृत्ताकार (पूर्ण वृत्त) होता है। वृत्त का नीचे का भाग क्षितिज के नीचे होने के कारण दिखाई नहीं देता। वृत्त का कितना भाग दिखाई देगा यह इस बात पर निर्भर करता है कि सूर्य आकाश में कहां है। जब सूर्य आकाश में ऊपर होता है, तो इन्द्रधनुष का अधिकांश भाग क्षितिज के नीचे रहता है, इसलिए उसका ऊपरी भाग ही दिखाई देता है। जब सूर्य नीचे होता है, तो इन्द्रधनुष के वृत्त का अधिक भाग दिखाई पड़ता है। कुछ विशेष स्थितियों में, जैसे वायुयान में यात्रा कर रहे या पहाड़ की चोटी पर खडे लोग, इन्द्रधनुष का पूर्ण वृत्त भी देख सकते हैं।

1966. रेयॉन (rayon) मनुष्य द्वारा निर्मित सर्व प्रथम संश्लिष्ट तन्तु है। यह मूलतः सेल्युलोस से बनाया जाता है। इसी प्रकार का एक तन्तु एसिटेट होता है, जो सेल्युलोस एसिटेट से बनता है।

नाइलोन उक्त दोनों से भिन्न होता है। यह पेट्रोलियम पदार्थों से बनता है। यह आर्द्रता अवशोषित नहीं करता और स्थिर विद्युत आवेशों को आसानी से पकड़ लेता है। (रेयॉन इन दोनों गुणों में नाइलोन के विपरीत है।) [*देखिए* प्राकृतिक तंतु (fibre, natural)]

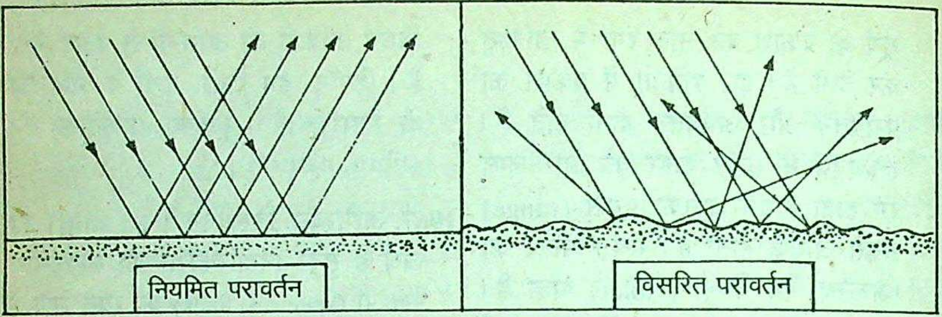
1967. अभिरक्त विस्थापन (red shift) का अर्थ है सुदूर निहारिकाओं की स्पेक्ट्रमीय रेखाओं (spectral lines) का रक्त रेखाओं (red lines) की ओर विस्थापन। इस घटना का कारण डॉप्लर प्रभाव माना जाता है जो हमारी आकश गंगा से निहारिकाओं के अपगमन (recession) द्वारा उत्पन्न होता है। यह विस्थापन प्रसरणशील ब्रह्माण्ड (expanding universe) सिद्धान्त का आधार है। [डॉप्लर प्रभाव (Doppler effect) *और* प्रचण्ड विस्फोट सिद्धान्त (Big-Bang theory) *भी देखिए*]

1968. अपचयोपचय या रेडॉक्स (redox) अपचयन (*reduction*) – उपचयन (*oxidation*) का संक्षिप्त रूप है। रेडॉक्स अभिक्रियाओं के अन्तर्गत अनगिनत ऐसी रासायनिक अभिक्रियाएं आती हैं जिनमें आक्सीजन परमाणुओं, हाइड्रोजन परमाणुओं और इलेक्ट्रानों का स्थानान्तरण होता है। श्वसन और प्रकाश-संश्लेषण जैसी अनेक जैविक प्रक्रियाओं में भी रेडॉक्स अभिक्रियाओं का समावेश होता है। [*देखिए* उपचयन (oxidation)]

1969-71. परावर्तन (reflection): जब प्रकाश या कोई अन्य वैद्युत चुम्बकीय तरंग किसी धरातल से टकराती है, तो उसका कुछ भाग उस धरातल में अवशोषित हो जाता है और कुछ भाग परावर्तित हो जाता है। पालिश युक्त धरातल, जैसे दर्पण, प्रकाश को मुख्यतः परावर्तित करते हैं। बादल

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



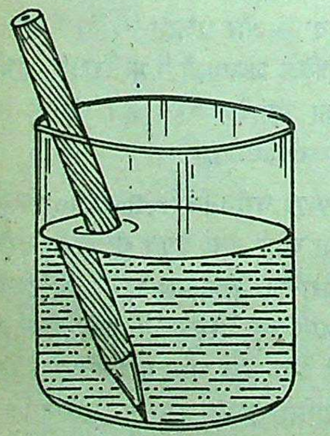
चित्र 470. परावर्तन। परावर्ती पृष्ठ (reflecting surface) के अनुरूप परावर्तन नियमित (regular) या विसरित (diffuse) हो सकता है।

अवरक्त ऊष्मा किरणों को परावर्तित करते हैं। परावर्तन के अनेकानेक उदाहरण जीवन में दिखाई पड़ते है। [दर्पण (mirror) *देखिए*]

जब प्रकाश किसी पारदर्शी पिंड से टकराता है तो वह मुख्यतः उस पिंड के पार निकल जाता है। उसका मात्र कुछ भाग ही परावर्तित और अवशोषित होता है। पारदर्शी पिंडों के पार निकलने की प्रक्रिया में प्रकाश किरणें मुड़ जाती है। *(नीचे देखिए)*

1972-75. अपवर्तन (refraction) : कांच, वायु, जल, तेल और कुछ प्रकार के प्लास्टिक जैसी पारदर्शी वस्तुओं से प्रकाश की किरणें आर-पार गुजर जाती हैं। लेकिन ऐसा होते समय प्रकाश की किरणें थोड़ा या अधिक मुड़ जाती है। इसे प्रकाश का अपवर्तन कहते हैं।

प्रकाश का परावर्तन और अपवर्तन दो प्रमुख प्रकाशीय (optical) घटनायें हैं जिनके आधार पर अनेक प्रकाशीय उपकरण जैसे दूरबीनें, कैमरे, सूक्ष्मदर्शी आदि कार्य करते हैं। जब प्रकाश का अपवर्तन किसी तिकोन से होता है तो वह अपने संघटक रंगों में विभक्त हो जाता है। [*देखिए* लेन्स (lens), रंग (colour)]



चित्र 471. अपवर्तन। प्रकाश के अपवर्तन के कारण पेन्सिल टूटी हुई दिखाई पड़ती है। इसी कारण पेंसिल अपेक्षाकृत मोटी भी दिखाई पड़ती है। पेन्सिल के पानी में डूबे भाग से आने वाली प्रकाश किरणें पानी से बाहर आते समय मुड़ जाती हैं। पानी का ग्लास लेन्स का काम करता है। पर उर्ध्वाधर (vertically) रखी हुई पेन्सिल टूटी हुई दिखाई नहीं पड़ती।

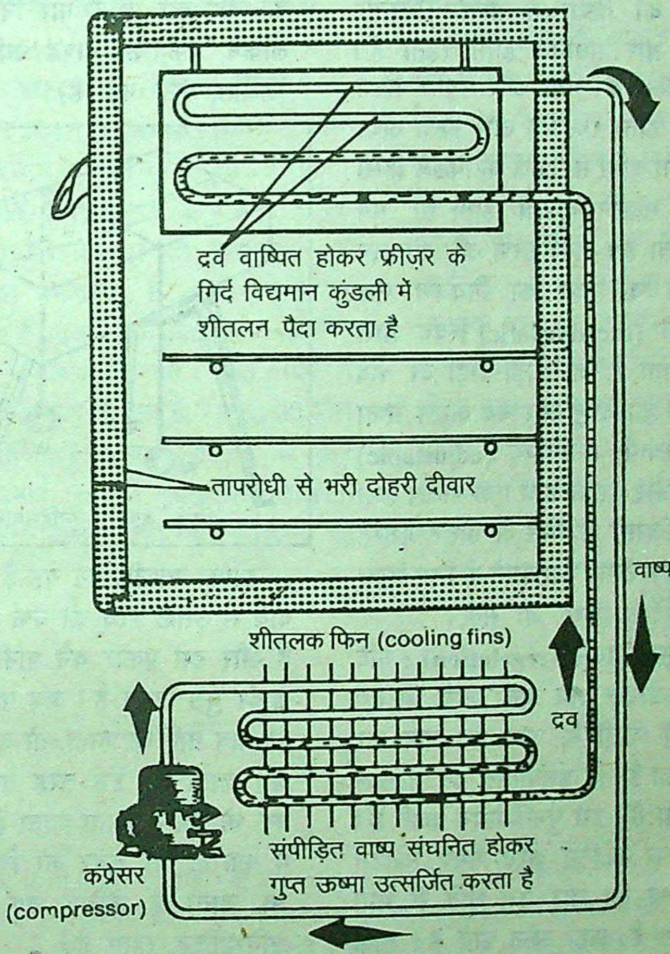
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1976-79. रेफ्रीजरेटर (refrigerator) के कार्य का मूल सिद्धान्त है कम दाब के अन्तर्गत वाष्पीकरण द्वारा उत्पन्न शीतलन।

घरेलू रेफ्रीजरेटर में शीतलन तब होता है जब हिमकारी बॉक्स (freezer box) के गिर्द लिपटी तांबे की कुंडली में फ्रेयॉन नाम का वाष्पशील द्रव द्रुतगति से वाष्पित होता है। वाष्पन से ठंड़क उत्पन्न होती है। एक विद्युत पंप, जिसे आमतौर पर कम्प्रेसर कहा जाता है, वाष्प को हटाता रहता है। जितनी तेजी से फ्रेयॉन का वाष्पीकरण होता है उतनी ही द्रुत गति से कम्प्रेसर वाष्प को दूर करता रहता है और धीरे-धीरे हिमकारी बॉक्स इतना ठंडा हो जाता है कि उसमें बर्फ जम जाती है।

दूसरी ओर कम्प्रेसर द्वारा हटाया गया फ्रेयॉन वाष्प रेफ्रीजरेटर के पीछे (केबिनेट से बाहर) एक अन्य कुंडली में इकट्ठा होता



चित्र 472. घरेलू रेफ्रीजरेटर की कार्यविधि।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

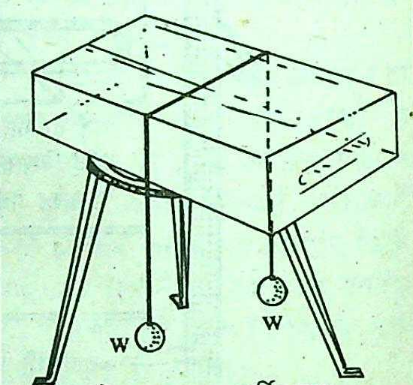
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है जिसे कन्डेन्सर कहते हैं। यहां वाष्प, ज्यादा दाब होने के कारण, संघनित होकर पुनः द्रव बन जाता है और ऊष्मा उत्सर्जित करता है। (यही कारण है कि रेफ्रीजरेटर के पीछ का भाग हमेशा गर्म रहता है।) उत्सर्जित ऊष्मा विकिरण और संवहन द्वारा आसपास के वातावरण में फैल जाती है। द्रवित फ्रेयॉन दुबारा हिमकारी कुंडली में जाकर वाष्पित हो जाता है। इस प्रकार कम्प्रेसर की क्रिया से फ्रेयॉन निरन्तर वाष्पित और संघनित होता रहता है। वाष्पन फ्रिज के भीतर और संघनन फ्रिज के बाहर होता रहता है और फ्रिज अंदर से ठंडा और बाहर से (फ्रिज के पिछले हिस्से में जहां संघनन कुंडली होती है) गर्म होता रहता है। वाष्पीकरण और शीतलन की गति व मात्रा का नियंत्रण एक तापस्थापी (thermostatic) स्विच द्वारा किया जाता है, जो थोड़ी-थोड़ी देर बाद पंप-मोटर को चालू और बंद करता रहता है। तापस्थापी समायोज्य (adjustable) होता है और उसके साथ एक डायल लगा होता है जिससे कैबिनेट के भीतर जरुरत के मुताबिक ठंडक पैदा करने के लिए स्विच द्वारा निर्दिष्ट किया जा सके।

1980-81. पुनर्हिमायन (regelation) : यदि बर्फ पर अधिक दाब डाला जाये, तो वह द्रवित हो जाती है; जब दाब कम कर दिया जाता है, तो असंपीडित द्रव तत्काल जम जाता है। इसे पुनर्हिमायन कहते हैं।

बर्फ पर स्केटिंग करते समय स्केटिंग करने वाले का भार उस थोड़े से भाग पर पड़ता है, जहां स्केट होते हैं। चूंकि भार काफी होता है, अतः बर्फ पिघलती है और पानी की एक पतली पर्त बन जाती है, जो स्केटिंग करने वाले को बर्फ पर फिसलने देते हैं। इसी क्रिया को नीचे बताये गए प्रयोग में समझाया गया है।

बर्फ का एक बड़ा खण्ड एक आधार पर टिका कर रखा गया है (चित्र 473 *देखिए*)। उसके गिर्द तांबे की एक पतली तार डाल दी गई है और इस तार के दोनों सिरों पर भारी वजन (W) बांध दिये गये हैं। कुछ समय बाद दिखेगा कि तार बर्फ को चीर कर उसके पार निकल गया है लेकिन बर्फ का खण्ड अविभाजित है (अर्थात, टूटा नहीं है)।



चित्र 473. पुनर्हिमायन।

इसका स्पष्टीकरण यह है कि तार के दाब से उसके नीचे की बर्फ पिघल जाती है और इस प्रकार बने पानी में से तार अन्दर घुस जाता है। जब पानी पर तार का दाब नहीं रह जाता, तो वह पानी पुनः जम जाता है। इस तरह तार धीरे-धीरे बर्फ के भीतर घुसता जाता है और अन्त में बर्फ के पार गुजर कर बिल्कुल बाहर आ जाता है लेकिन बर्फ का खण्ड अविभाजित रहता है।

1982. मघ (Regulus) सिंह तारामंडल (constellation leo) का सबसे चमकदार

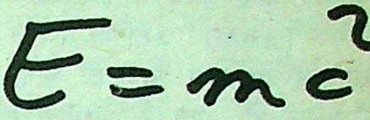
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तारा है। यहाँ बताई गई विलक्षण अन्तरिक्ष घटना के कारण विशेष अध्ययन संभव हो पाये क्योंकि मघ का प्रकाश ग्रहों के वायुमंडल से होकर गुजरा।

1983. आपेक्षिकता सिद्धान्त (relativity, theory of) का प्रतिपादन एल्बर्ट आइन्सटीन ने किया था। इसके दो भाग हैं : आपेक्षिकता का विशिष्ट सिद्धान्त (special theory of relativity) और आपेक्षिकता का व्यापक सिद्धान्त (general theory of relativity)।

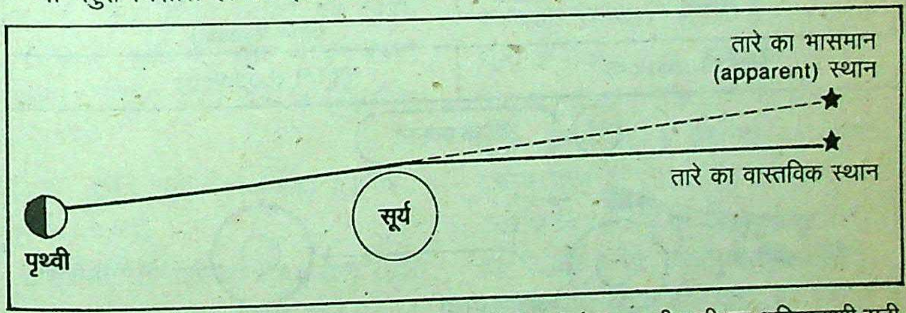
आपेक्षिकता के विशिष्ट सिद्धान्त के अनुसार द्रव्यमान (mass) ऊर्जा में और ऊर्जा द्रव्यमान में परिवर्तित की जा सकती है; अर्थात, द्रव्यमान और ऊर्जा में पारस्परिक तुल्यता है। यह तुल्यता आइन्सटीन के विख्यात समीकरण, $E = mc^2$, में व्यक्त की गई है। इसमें E = उर्जा, m = द्रव्यमान और c = प्रकाश की गति। चूंकि c (प्रकाश की गति) बहुत विशाल है, (186,000 मील प्रति सेकिन्ड) इसलिए स्पष्ट है कि छोटे से द्रव्यमान (m) की समतुलय ऊर्जा (E) भी बहुत विशाल होगी। इस सिद्धान्त का



चित्र 475. आइन्सटीन का प्रसिद्ध समीकरण जिसने भौतिकी को एक नई दिशा दी।

सबसे सीधा प्रमाण एटम बम से निसृत ऊर्जा है। [*देखिए* हाइड्रोजन बम (bomb, hydrogen)]

आपेक्षिकता के व्यापक सिद्धान्त का क्षेत्र बहुत व्यापक है; उसका गुरुत्वाकर्षण सिद्धान्त से घनिष्ट सम्बन्ध है। इसके अनुसार प्रकाश के कण (फोटॉन) सूर्य जैसे विशाल पिंडों की ओर गुरुत्वाकर्षण के कारण आकृष्ट हो जाते हैं। इसी कारण किसी तारे से आता हुआ प्रकाश सूर्य के नजदीक आने पर, उसकी ओर मुड़ जाता है। प्रकाश का यह मुड़ना इस सिद्धान्त की सत्यता का प्रत्यक्ष प्रमाण है और सौर ग्रहणों में किए गये सबसे महत्वपूर्ण अध्ययनों में से है। [*देखिए* सूर्य ग्रहण (eclipse, solar)]



चित्र 474. 1919 में पूर्ण सूर्य ग्रहण के दौरान किये गये निरीक्षणों से आइन्स्टीन की यह भविष्यवाणी सही सिद्ध हुई कि गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र के प्रभाव से प्रकाश मुड़ जाएगा।प्रस्तुत के रेखाचित्र में यही बताया गया है कि किस प्रकार एक ऐसा तारा जिसकी किरणें सूर्य के पास से गुजरती हैं, का निरीक्षण करके, उक्त भविष्यवाणी का सत्यता की पुष्टि की गई। सूर्य के गुरुत्व से तारे की प्रकाश किरणें विक्षेपित हो रही हैं, अतः तारा वास्तविक से भिन्न स्थान पर दिखाई पड़ रहा है।

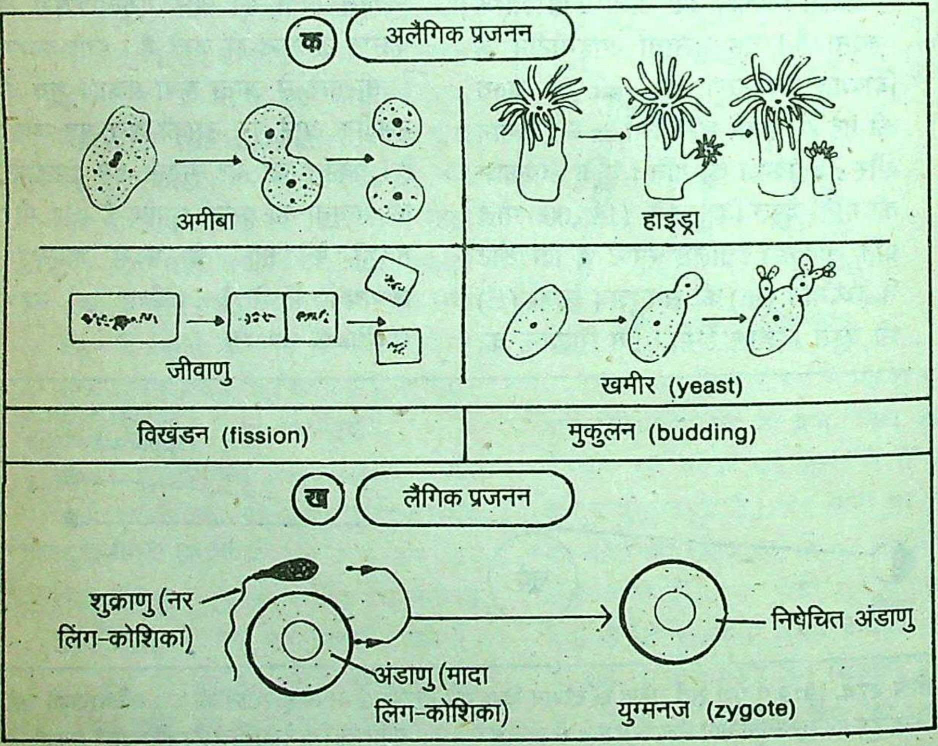
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

1984-86. प्रजनन (reproduction) की दो मूल विधियाँ हैं : अलैंगिक (asexual) और लैंगिक (sexual)। अलैंगिक प्रजनन में कोशिका या जीव स्वयं दो भागों में विभाजित हो जाता है। अमीबा और जीवाणु इसी प्रकार दो भागों में बंट जाते हैं। लैंगिक प्रजनन में दो विशेष प्रकार की कोशिकाओं (या, युग्मकों), एक नर की और दूसरी मादा की, के मिलने से एक नए जीव का जन्म होता है। प्रत्येक युग्मक में उस जीव के गुणसूत्रों से आधे गुणसूत्र होते हैं।इस विधि से उत्पन्न संतानों में विविधता होती है क्योंकि प्रत्येक संतान में दोनों जीवों (नर-मादा) के जीनों का संयोग होता है। अलैंगिक प्रजनन में संतान अपने पूर्वज (parent) के समान होती है। [*देखिए* कोशिका (cell)]

1987. अनुनाद (resonance) का अर्थ है किसी वस्तु में हो रहे कंपनों से किसी अन्य वस्तु में उसकी स्वाभविक आवृत्ति (natural frequency) पर कंपन उत्पन्न होना। क्योंकि दोनों वस्तुओं में कंपन समान आवृत्ति पर होता है इसलिए ऐसे कंपनों को अनुनादी (sympathetic) कहते हैं। अनुनाद द्वारा प्रचण्ड कम्पन उत्पन्न किये जा सकते हैं – इतने प्रचण्ड कि पुल भी टूट जायें।

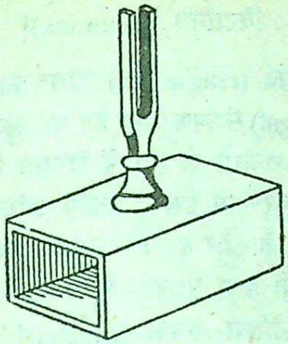
1988-89. श्वसन (respiration) का अर्थ है आक्सीजन अन्दर लेना और कार्बन



चित्र 476. प्रजनन, अलैंगिक (क) हो सकता है, जैसे निम्न (lower) पौधों और जीवों में ;या लैंगिक (ख) हो सकता है, जैसे उच्च (higher) पौधों और जीवों में।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 477. अनुनाद। स्वरित्र द्विभुज (tuning fork) से सामान्यतया धीमी आवाज उत्पन्न होती है किंतु जब उसे समुचित लंबाई - चौड़ाई वाले किसी बॉक्स पर रख दिया जाता है, तो स्वरित्र द्विभुज के कंपनों के साथ उस बॉक्स में भी कंपन होने लगता है और अनुनाद के कारण आवाज तेज हो जाती है।

डाइआक्साइड बाहर निकालना। कोई भी मनुष्य आक्सीजन के बिना कुछ मिनट से अधिक समय तक जीवित नहीं रह सकता।

जानवर और पौधे, दोनों ही, श्वसन के दौरान आक्सीजन अन्दर ले जाते हैं और कार्बन डाइआक्साइड बाहर निकालते हैं। (*देखिए* चित्र 447)

1990. पुनरूज्जीवन (resuscitation) का अर्थ है किसी अचेत व्यक्ति को कृत्रिम श्वसन और हृदय गति देकर जीवित बनाये रखना।[(*देखिए* हृदय अवरोध (cardiac arrest)]

1991-92. दृष्टि पटल (retina) : [*देखिए* आंख (eye)]

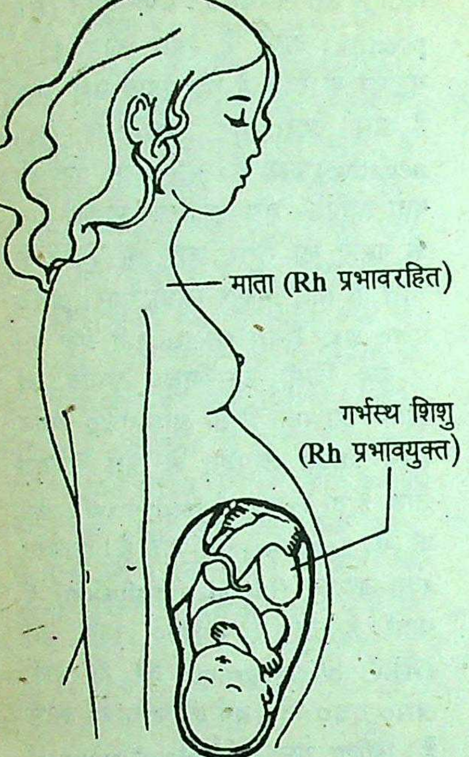
1993. आर०एच० तत्व या रीसस तत्व (Rh factor) एक वंशागत पदार्थ (inherited substance) का नाम है जो लगभग 85% मनुष्यों के रक्ताणुओं में विद्यमान होता है। जिस व्यक्ति के रक्त में यह पदार्थ होता है उसे आर०एच० प्रभावयुक्त (Rh positive) कहते हैं, और जिन 15% मनुष्यों के रक्त में यह पदार्थ नहीं होता है उन्हें आर०एच० प्रभावरहित (Rh negative) कहते हैं। आर०एच० तत्व का पता सर्वप्रथम तब चला जब मनुष्य रक्त के नमूनों का रीसस जाति के बन्दरों के रक्त के साथ मिश्रण किया गया। आर० एच० शब्द रीसस (rhesus) से बना है।

जब किसी आर०एच० प्रभावयुक्त व्यक्ति का रक्त किसी आर०एच० प्रभाव रहित व्यक्ति के रक्त के साथ मिलाया जाता है तो रक्ताणुओं (red blood cells) के लौंदे (clumps) बन जाते हैं। इसलिए रक्त-आधान (blood transfusion) से पहले डाक्टर ए०बी०ओ० रक्त वर्ग (ABO blood group) की ही नहीं, आर० एच० रक्त वर्ग की जांच भी करते हैं। [*देखिए* रक्त वर्ग (blood groups)]

एक रोचक चिकित्सीय समस्या तब उत्पन्न होती है जब कोई आर०एच० प्रभावयुक्त पुरुष किसी आर०एच० प्रभावरहित स्त्री से विवाह करता है। ऐसी स्थिति में उस स्त्री के गर्भ में आर०एच० प्रभावयुक्त बच्चा हो सकता है जिसे अपने पिता से आर० एच० तत्व वंशागत रूप में प्राप्त हुआ हो। चूंकि बच्चे की माँ आर० एच० प्रभावरहित है इसलिए वह अपने गर्भस्थ शिशु के आर० एच० प्रभावयुक्त रक्त के विरुद्ध प्रतिरक्षियों (antibodies) का निर्माण करने लगती है; ये प्रतिरक्षी उस गर्भस्थ शिशु को कम या ज्यादा नुक्सान पहुंचा सकते हैं। सबसे गंभीर मामलों में गर्भस्थ शिशु की मृत्य हो सकती है और कम गंभीर मामलों में शिशु को

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 478. Rh असंगति का जनन: Rh प्रभावरहित स्त्री के गर्भ में Rh प्रभावयुक्त बालक जिसने Rh तत्व अपने पिता से वंशागत रूप से प्राप्त किया है।

घोर अल्परक्तता (severe anaemia) हो सकती है। कुछ वर्ष पहले तक आर०एच० असंगति (Rh incompatibility) की यह अवस्था अनेक शिशुओं की जान ले लेती थी, किन्तु अब इसका उपचार काफी हद तक सम्भव है।

1994. आमवात (rheumatism) पेशियों और जोड़ों में दर्द को कहते हैं। चूंकि यह रोग संक्रमण जन्य नहीं हैं, अतः यह संसर्गज (contagious) नहीं होता।

1995. रिकेट्स (rickets) का अर्थ है विटामिन डी की कमी के कारण हड्डियों का कमजोर हो जाना। [*देखिए* अर्गोस्टेरॉल (ergosterol) और विटामिन (vitamins)]

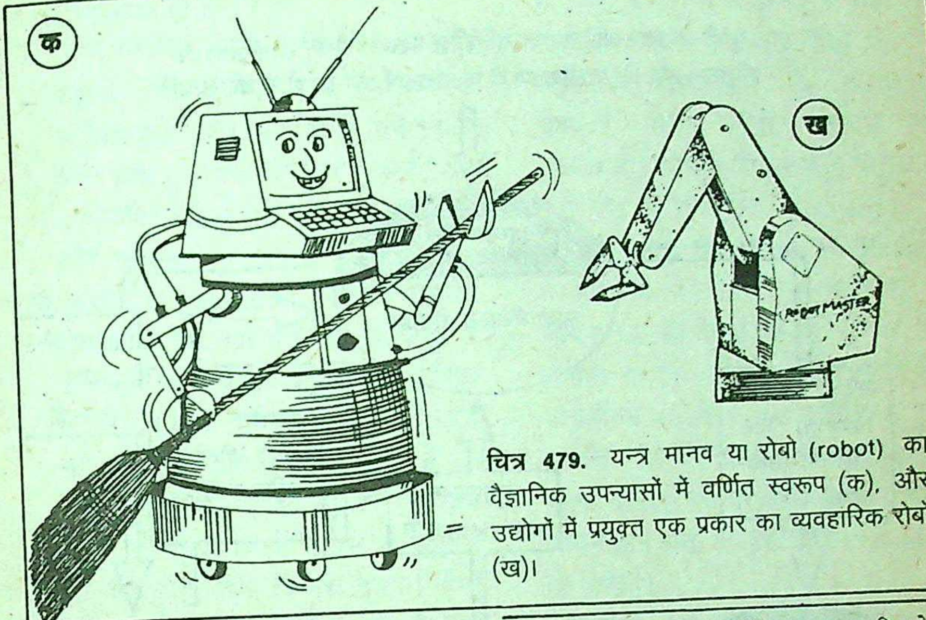
1996. दाद (ringworm) त्वचा का कवकी (fungal) संक्रमण होता है। यह खुजलीयुक्त गोल चकत्तों के रूप में दिखता है। आद्र वातावरण में इसका प्रकोप अधिक पाया जाता है और इसका उपचार कवकनाशी दवाओं द्वारा सरलता से किया जा सकता है। [*देखिए* कवक (fungus)]

1997-98. आर०एन०ए० (RNA) का पूरा नाम है रिबोन्यूक्लीइक अम्ल (ribonucleic acid) यह दो प्रकार के न्यूक्लीक अम्लों – डी०एन०ए० और आर०एन०ए० – में से एक है। वाइरसों को छोड़कर अन्य सभी जन्तुओं और पौधों में दोनों प्रकार के न्यूक्लीक अम्ल पाए जाते हैं। वाइरसों में दोनों प्रकार के न्यूक्लीक अम्ल हो सकते हैं, या फिर केवल एक प्रकार का–या तो डी०एन०ए० या मात्र आर०एन०ए०। [*देखिए* डी०एन०ए० (DNA), वाइरस (virus)]

1999-2000. यन्त्रमानव या रोबो (robot) स्व-नियन्त्रित (self-regulating) मशीनों या पुर्जों को कहते हैं जो मानवोचित कार्य करते हुए प्रतीत होते हैं। यन्त्रमानव का अधिक उचित नाम स्वचलित यंत्र (automation device) या सर्वोयान्त्रिक (servomechanism) है। यन्त्र मानव शब्द वैज्ञानिक उपन्यासों से लिया गया है और मानवीय शक्ल की कुछ दिखावटी मशीनें बनाई भी गई हैं जिनमें मशीन के विभिन्न भागों को नियन्त्रित करने के लिए कम्प्यूटर का प्रयोग किया गया है। ये मशीनें मुख्यतः नुमायशी तौर पर बनाई

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 479. यन्त्र मानव या रोबो (robot) का वैज्ञानिक उपन्यासों में वर्णित स्वरूप (क), और उद्योगों में प्रयुक्त एक प्रकार का व्यवहारिक रोबो (ख)।

गई हैं, न कि औद्योगिक कार्यभार सम्भालने के लिए।

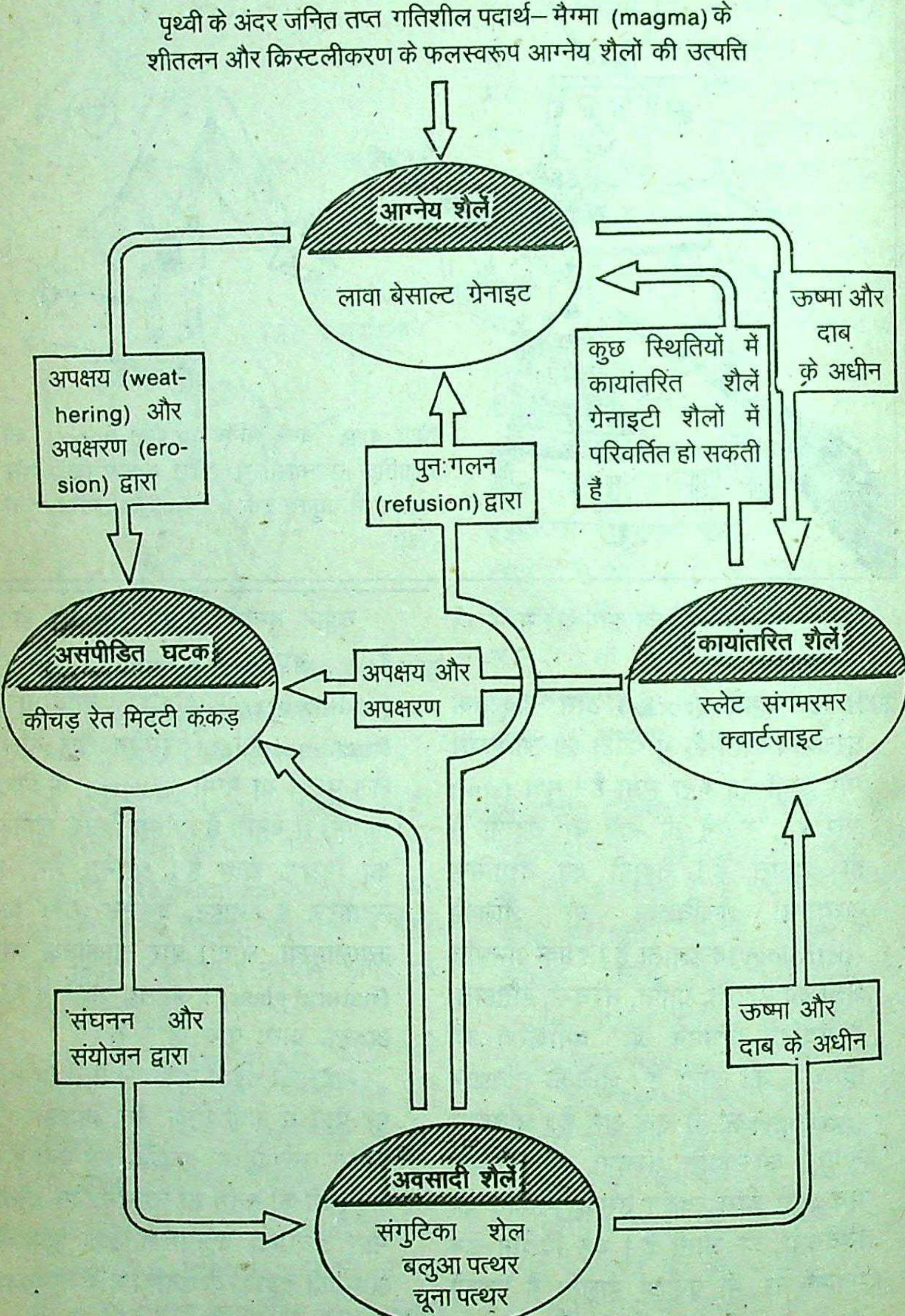
2001-12. चट्टानें (rocks) ठोस प्राकृतिक संरचनायें होती हैं; भू पर्पटी का अधिकांश भाग इन्हीं का बना हुआ है। मृदा (soil) और रेत, चट्टानें तो नहीं पर चट्टानों से ही व्युत्पत्त हैं। चट्टानों का वैज्ञानिक अध्ययन शैलविज्ञान या शैलिकी (petrology) कहलाता है। इसके अन्तर्गत शैलों की उत्पत्ति, प्राप्ति, संरचना, इतिहास, रासायनिक संघटन और वर्गीकरण की विवेचना की जाती है। शैलिकी भूविज्ञान (geology) का ही एक अंग है। भूविज्ञान में पृथ्वी की उत्पत्ति, संरचना, उसके संघटन एवं शैलों द्वारा व्यक्त उसके इतिहास की विवेचना की जाती है। यह विज्ञान उन प्रक्रमों पर भी प्रकाश डालता है जिनसे शैलों में परिवर्तन आते हैं। [*देखिए* भूविज्ञान (geology)]

चट्टानें मुख्यतः तीन प्रकार की होती हैं : आग्नेय (igneous), अवसादी (sedimentary) और कायांतरित (metamorphic)। आग्नेय शैलें गलित शैल पदार्थ या मैग्मा (magma) के पिंडन (जमने) से बनती हैं। मैग्मा पिघले खनिजों का मिश्रण होता है। आग्नेय शैलों के उदाहरण हैं ग्रेनाइट, बेसाल्ट (ठंडा हुआ ज्वालामुखी लावा) और प्राकृतिक कांच (natural glass)। आग्नेय शैलों में धातु अयस्क प्रायः पाये जाते हैं।

अवसादी चट्टानें समुद्र की तली या स्थल पर पर्तों में जमी मिट्टी, रेत, कंकड़ों और जैविक उत्पादों (या अवशेषों) से बनी होती हैं। पृथ्वी की सतह का लगभग तीन-चौथाई भाग अवसादी चट्टानों से ढ़का हुआ है। अवसादी चट्टानों के उदाहरण हैं बालुकाश्म (sandstone), शेल (shales), चूनाश्म (limestone), और संगुटिकाश्म

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 430. चट्टान चक्र।

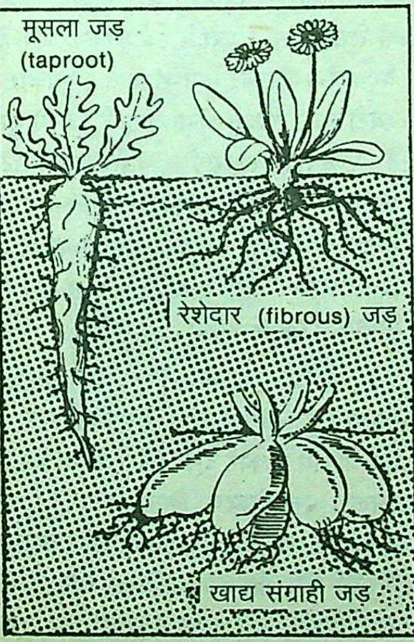
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(conglomerate)।

कायांतरित चट्टानें आग्नेय या अवसादी चट्टानों में ऊष्मा, दाब, रसायनिक अभिक्रियाओं और भूपर्पटी के संचलन से होने वाले परिवर्तनों के कारण बनती हैं। कायान्तरित चट्टानों के उदाहरण हैं संगमरमर और स्लेट।

2013-15. जड़ **(root)** प्रायः पौधों का भूमिगत भाग होता है। जड़ें इसलिए महत्वपूर्ण हैं क्योंकि वे मिट्टी से पानी और पोषण खींचती हैं। जड़ें पौधे के तने (पृथ्वी के ऊपर वाले भाग) से इस दृष्टि से भिन्न होती हैं कि उनमें क्लोरोफिल (पेड़ों को हरा रंग देने वाला पदार्थ जो उनके भोजन के निर्माण हेतु आवश्यक होता है) नहीं होता। पौधों की जड़ें मिट्टी को जकड़े रहती हैं और भू अपक्षरण (soil erosion) को रोकती हैं। रेगिस्तानी पौधों की जड़ें गहरी होती हैं ताकि वे जो भी थोड़ा-बहुत पानी मिल सके उसे खींच लें। कुछ पौधों की जड़ें खाने के काम आती हैं, उदाहरणार्थ चुकन्दर, गाजर, मूली, शलजम और शकरकन्द। औषधि में इस्तेमाल होने वाली एक जड़ है एपीकाक (ipecac)।



चित्र **481.** विभिन्न प्रकार की जड़ें।

2016. सर रोनाल्ड रॉस (Ross, Sir Ronald) ने मलेरिया परजीवी, प्लाज्मोडियम, के जीवन-चक्र की खोज की थी। उन्होंने पता लगाया था कि मलेरिया मादा एनोफ्लीज मच्छरों के काटने से एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति तक फैलता है; और मच्छर और मनुष्य दोनों में इस परजीवी का एक जटिल जीवन-क्रम होता है। [मलेरिया (malaria) *भी देखिए*]

उनकी इस खोज से मलेरिया के वैज्ञानिक इलाज और उसकी रोकथाम का रास्ता खुल गया। ब्रिटिश सरकार ने उनके इस कार्य के उपलक्ष में उन्हें नाइट की

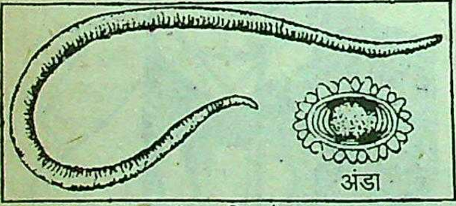
चित्र 482. सर रोनाल्ड रॉस, जिन्होंने मलेरिया उन्मूलन के लिए संघर्ष किया।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

उपाधि प्रदान की। इस खोज के लिए रॉस को कई वर्षों तक अथक परिश्रम करना पड़ा; उन्होंने विभिन्न प्रकार के हजारों मच्छरों की चीरफाड़ की।

2017. गोलकृमि (roundworm) मनुष्य की आंत में परजीवी के रूप में रहता है। आंत में यह मनुष्य के भोजन में भागीदार बनकर उसे कुपोषण का शिकार बनाता है। कभी-कभी गोलकृमि इतनी संख्या में मनुष्य की आंत में इकट्ठे हो जाते हैं कि आंतों में रुकावट (intestinal obstruction) की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। इस कृमि के अंडे मनुष्य की टट्टी में उत्सर्जित होते रहते हैं और अस्वच्छ आदतों द्वारा दूसरे मनुष्यों तक फैलते हैं। गोलकृमि संक्रमण की रोकथाम का सर्वोत्तम उपाय है स्वास्थ्यकर आदतें अपनाना। इस संक्रमण का उपचार आधुनिक दवाओं द्वारा सरलता से किया जा सकता है। ज्ञातव्य है कि गोलकृमि आंत से खून नहीं चूसता, इसके विपरीत अंकुशकृमि (hookworm) और फीताकृमि (tapeworm) आंत से खून चूसते हैं। गोलकृमि का जैविक नाम एस्केरिस (Ascaris) है।



चित्र **48.3.** गोलकृमि और उसका अंडा।

2018-19. रबर (rubber) एक लचीले (elastic) - जलसह (water proof) पदार्थ को कहते हैं। इसका प्राकृतिक स्रोत है रबरक्षीर (latex)—वह दूधिया रस जो रबर पेड़ कहे जाने वाले पौधें से प्राप्त होता है। आजकल रबर संश्लिष्ट भी किया जा सकता है। रबर को ऊष्मा और मौसम रोधी गुण प्रदान करने के लिए उसमें सल्फर मिलाया जाता है; इस प्रक्रिया को वल्कनीकरण (vulcanization) कहा जाता है। इसका आविष्कार अमरीका के चार्ल्स गुड्ईयर ने 1839 में किया था और इसके बाद ही आधुनिक रबर उद्योग स्थापित हो पाया।

संश्लिष्ट रबर की उत्पत्ति माइकल फैराडे की इस खोज से सम्भव हुई कि प्राकृतिक रबर एक हाइड्रोकार्बन होता है। कुछ समय बाद बोऊचार्ड्रैट नामक वैज्ञानिक ने पता लगाया कि रबर एक बहुलक (ploymer) होता है। इस प्रकार अनेक प्रकार के हाइड्रोकार्बनों का बहुलकीकरण करके अनेक प्रकार के रबर बनाए गए। सबसे सामान्य प्रकार का रबर ब्यूटाडाइन-स्टाइरीन (butadiene - styrene) रबर होता है। इसे ब्यूटाइल रबर था सर्व-प्रयोज्य रबर भी कहा जाता है। यह भली प्रकार मौसम-रोधी होता ओर भूमिगत केबिलों के रोधन और टायरों में प्रयोग किया जाता है। व्यापारिक तौर पर कम-से-कम 12 प्रकार के रबरों का उत्पादन किया जाता है जिनमें मुख्य हैं : एक्रिलिक, क्लोरोप्रीन, क्लोरोसल्फोनेटिड पोलीएथीलीन, पोलीआइसोप्रीन, सिलिकोन और यूरीथेन। [*देखिए* हाइड्रोकार्बन (hydrocarbon), बहुलकीकरण (ploymerization) *और* सिलिकोन (silicone)]

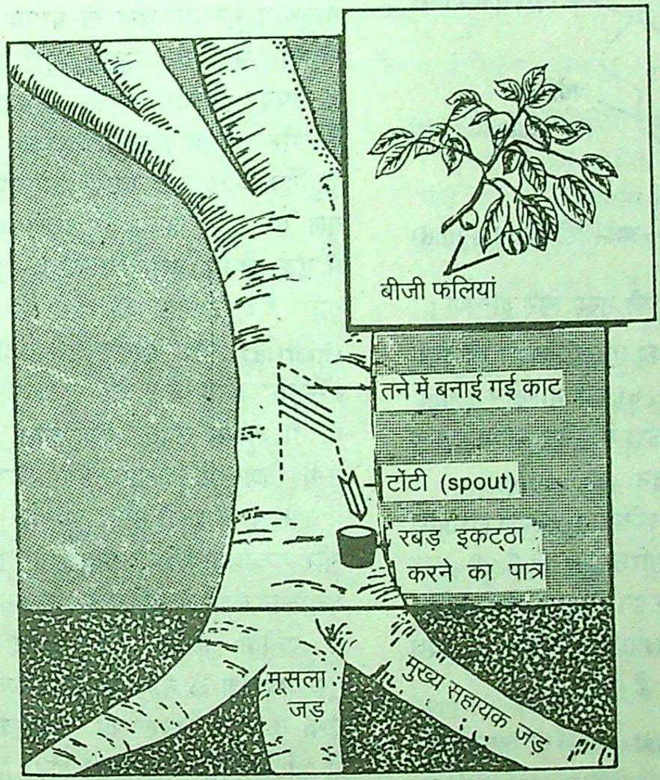
प्राकृतिक रबर भी अनेक श्रेणियों (grades) का होता है। कई चरणों में संसाधित करने पर यह अन्तिम आकार देने लायक बनता है। तब इसका वल्कनीकरण किया जाता है। यदि वल्कनीकरण न किया जाए तो रबर तापमान परिवर्तनों से शीघ्र ही प्रभावित हो जाता है और रबर-उत्पाद विशेष उपयोगी नहीं रह पाते। रबर का एक अजीब गुण है गर्म होने पर

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सिकुड़ना। वल्कनीकरण में रबर को सल्फर या सल्फर-यौगिकों के साथ गर्म किया जाता है जिससे रबर के दीर्घ-श्रृंखला बहुलक अणुओं के बीच सल्फर सेतु (sulphur bridges) बन जाते हैं और वह अधिक टिकाऊ हो जाता है। रासायनिक दृष्टि से प्राकृतिक रबर आइसोप्रीन बहुलक होता है। इसकी प्रत्यास्थता का कारण होता है इसके अणुओं का बेतरतीब तरीके से कुण्डलित होना। खींचने पर ये कुण्डलियां सीधी हो जाती है और रबर खिंच जाता हैं।

रबर के आधुनिक जीवन में अनेक प्रयोग हैं। इसे धागे के रूप में बनाकर, अन्य तन्तुओं के साथ मिलाकर खिंचने वाला कपड़ा बनाया जा सकता है। फेंट कर इसका फोम बनाया जा सकता है जिससे गद्दे, तकिए आदि बनाए जाते हैं। इसे अनेक रूपों के खिलौनों, दस्तानों, जूतों, बरसातियों (raincoats), नलियों और रोधन सामग्रियों में भी प्रयोग किया जाता है। परन्तु रबर का सबसे महत्वपूर्ण प्रयोग है टायर और ट्यूबों का निर्माण। [*देखिए* टायर (tyre)]

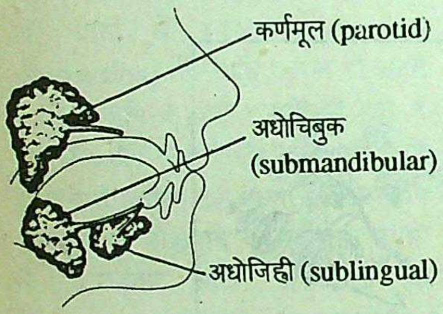


चित्र 484. प्राकृतिक रबर, रबर के पेड़ से निकाला जाता है। पेड़ की छाल की एक पतली-सी पट्टी उतारकर, कतरन के निचले भाग में टोंटी (spout) लगा दी जाती है जिसके माध्यम से छाल का दूधिया रस (latex) कप में इकट्ठा होता रहता है। पेड़ की छाल के कटाव स्वयं भर जाते हैं और पेड़ लगभग 25 वर्ष तक रस उत्पन्न करता रहता है। बीजी-फलियां (अन्तर्निविष्ट चित्र) पकने पर जोर से फटती हैं जिससे बीज 100 फुट की दूरी तक बिखर जाते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

2020. लार (saliva) मुँह से उत्पन्न होने वाला पाचक रस है। यह तीन जोड़ा लार-ग्रन्थियों से उत्पन्न होता है। भोजन का स्नेहन (lubrication) करने और जीवाणु नाशी होने के अतिरिक्त लार में टायलिन



चित्र 485. मनुष्य की मुख्य लार ग्रन्थियां।

(ptyalin) नाम का एक एन्जाइम भी होता है जो मंड (starch) को माल्टोस (maltose) नामक शर्करा में परिवर्तित कर देता है। [*देखिए* पाचन (digestion)]

सर्पों की विष-ग्रन्थियां (poison glands) वास्तव में रूपांतरित (modified) लार ग्रन्थियां होती हैं। इन ग्रन्थियों से उत्सर्जित होने वाले शक्तिशाली एन्जाइम ही विष का काम करते हैं।

2021. साल सोडा (sal-soda) या कपड़ा धोने का सोडा का रासायनिक नाम सोडियम कार्बोनेट है। यह खाने का सोडा (सोडियम बाइकार्बोनेट) और कास्टिक सोडा (सोडियम हाइड्रॉकसाइड) से भिन्न होता है।

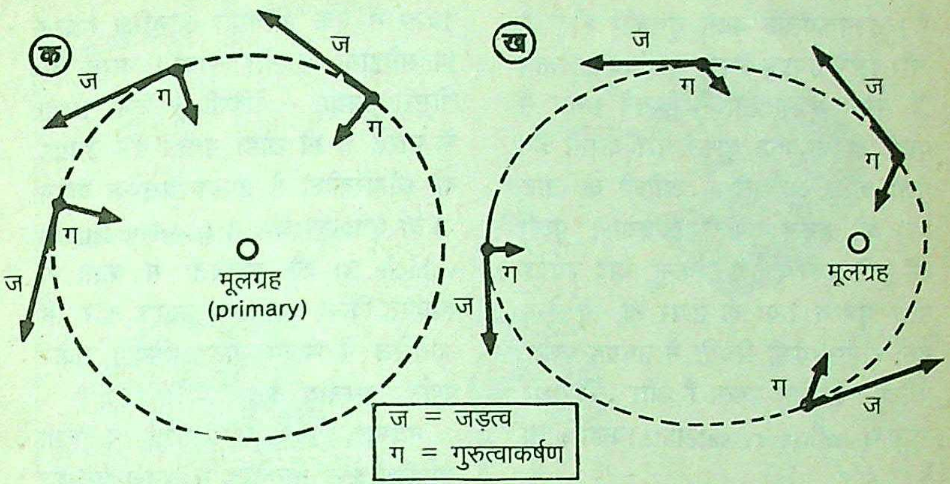
2022-23. रेत (sand) या बालू छोटे-छोटे शैल-कणों से बना होता है। क्वार्ट्ज़-बालू कांच बनाने के काम आता है। सीमेंट और कंक्रीट बनाने में भी कई प्रकार के रेत का प्रयोग किया जाता है। रेत का मुख्य संघटक होता है सिलिका; इसमें कार्बन लेशमात्र या बिल्कुल नहीं होता है।

2024-45. उपग्रह (satellite) शब्द का अर्थ बहुत व्यापक है। वे सभी प्राकृतिक या कृत्रिम वस्तुएं उपग्रह कहलाती हैं, जो गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव में किसी खगोलीय पिंड के गिर्द चक्कर काटती हैं। चूंकि वायुयान गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव से नहीं चलता, अतः वह उपग्रह नहीं होता।

उपग्रह के मार्ग को उसकी कक्षा कहते हैं और उपग्रह जिस खगोलीय पिंड के चतुर्दिक चक्कर लगाता है उसे उपग्रह का मूल ग्रह कहा जाता है। चित्र 486 (क) में एक उपग्रह वृत्ताकार कक्षा में दिखाया गया है। उपग्रह की गति में जड़त्व (inertia) और गुरुत्वाकर्षण दोनों का योगदान होता है। यदि गुरुत्वाकर्षण न हो तो कृत्रिम उपग्रह एक सीधी रेखा में उसी दिशा में चलता रहेगा जिस दिशा में उसे अन्तरिक्ष में छोड़ा गया था। जड़त्व और गुरुत्वाकर्षण के संयोग से ही उपग्रह वृत्ताकार कक्षा में घूमता है। वृताकार कक्षा में प्रत्येक स्थान (बिन्दु) पर जड़त्व गुरुत्वाकर्षण के साथ समकोण बनाता है। ऐसी कक्षा में जड़त्व या गुरुत्वाकर्षण में से कोई भी परिवर्तित नहीं होता है, केवल उनकी दिशा लगातार बदलती रहती है। चित्र 486(ख) में एक अपेक्षाकृत जटिल स्थिति दिखाई गई है। इसमें उपग्रह एक दीर्घवृत्तीय (elliptical) कक्षा में घूम रहा है। जड़त्व और गुरुत्वाकर्षण दोनों ही

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 486. उपग्रहों की कक्षायें। स्पष्टीकरण के लिए मूल विवरण देखिए।

अपनी दिशा और परिमाण लगातार बदल रहे हैं और उनके बीच का कोण भी लगातार बदल रहा है। इस प्रकार की गति का स्पष्टीकरण केप्लर के ग्रह गति-नियम के आधार पर किया जाता है। [गुरुत्वाकर्षण (gravitation) *और* गतिज नियम (motion, laws of) *भी देखिए*]

अन्तरिक्ष में उपग्रह बिना किसी मशीनी शक्ति के चलता है। गुरुत्व (gravitation) उसे चलाता है। लेकिन उसे कक्षा तक पहुंचाने के लिए मशीनी शक्ति की जरुरत होती है। उपग्रह को रॉकेट-नोदित मिसाइल (rocket -propelled missile) की मदद से कक्षा में पहुचाया जाता है। उपग्रह, उसके सुरक्षा आवरण और पृथक्करण उपकरणों को अर्जक-भार (payload) कहते हैं; इसे राकेट की मदद से भेजा जाता है। राकेट के कई चरण (stages) होते हैं, अर्थात् राकेट में इंजनों के कई सेट होते हैं, जो एक के बाद एक दगते जाते हैं, जैसाकि चित्र में दिखाया गया है।

कक्षा में छोड़ा गया पहला कत्रिम उपग्रह रूस का स्पुत्निक I था; यह 84 किलोग्राम भार का था। उपग्रहों से संचार (communication), मौसम विज्ञान (meteorology) और वैज्ञानिक अध्ययनों जैसे अनेक प्रयोजनों की सिद्धि होती है। अन्तरिक्ष में भेजा जाने वाला प्रथम जीव लाइका नाम की कुतिया थी; इसे स्पुत्निक II द्वारा अन्तरिक्ष में भेजा गया था।

उपग्रह ऐसे ढंग से छोड़े जा सकते हैं कि वे पृथ्वी का चक्कर या तो भूमध्य रेखा के गिर्द लगायें, या भूमध्य रेखा के आरपार (across), अर्थात् ध्रुव-क्षेत्रों के ऊपर से। कुछ उपग्रह दीर्घवृत्तीय (elliptical) कक्षाओं में घूमते हैं। कक्षा का जो बिन्दु पृथ्वी के निकटतम होता है उसे उप-भू (perigee) कहते हैं और जो बिन्दु पृथ्वी से सबसे दूर होता है, उसे अप-भू (apogee) कहते हैं (*देखिए* चित्र 39)।

तुल्यकालिक कक्षा (synchronous orbit) में विद्यमान उपग्रह स्थायी रूप से पृथ्वी के किसी एक क्षेत्र के ऊपर रहते

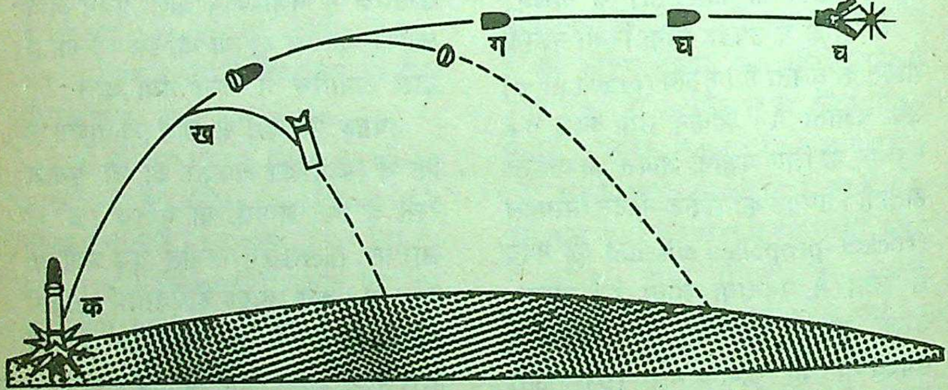
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हैं। तुल्यकालिक कक्षा वृत्तकार होती है और इसमें उपग्रह अपना एक चक्कर उतने ही समय में लगाता है जितने समय में पृथ्वी अपना एक घूर्णन पूरा करती है। ऐसी कक्षा आकाश में अंग्रेजी के आठ (8) की शक्ल बनाती है क्योंकि पृथ्वी कीं धुरी झुकी हुई है। किन्तु, यदि उपग्रह सीधे भूमध्य रेखा के ऊपर हो, तो ऐसा नहीं होता—ऐसी स्थिति में उपग्रह पूर्णतः गतिहीन दिखाई पड़ता है और उसे स्थिर उपग्रह (stationary satellite) कहा जाता है।

भारतीय उपग्रह : भारत का प्रथम उपग्रह 'आर्यभट्ट' था – इसे एक रूसी राकेट की सहायता से अप्रैल, 1975 में अन्तरिक्ष में छोड़ा गया। इस प्रकार भारत अन्तरिक्ष क्लब का ग्यारहवां सदस्य बना। भारत का दूसरा उपग्रह – 'भास्कर', भी जून, 1979 में एक सोवियत अन्तरिक्ष स्टेशन (कॉस्मोड्रोम) से छोड़ा गया। भारत का तीसरा उपग्रह – रेहिणी – जून, 1980 में भारत से ही छोड़ा गया। इस उपग्रह को श्रीहरिकोटा से उपग्रह प्रक्षेपक वाहन -3 या एस०एल०वी० 3 (satellite launch vehicle 3) की सहायता से कक्षा में स्थापित किया गया। यह उपग्रह और इसे अन्तरिक्ष में भेजने वाला प्रक्षेपण राकेट पूर्णतः भारतीय थे।

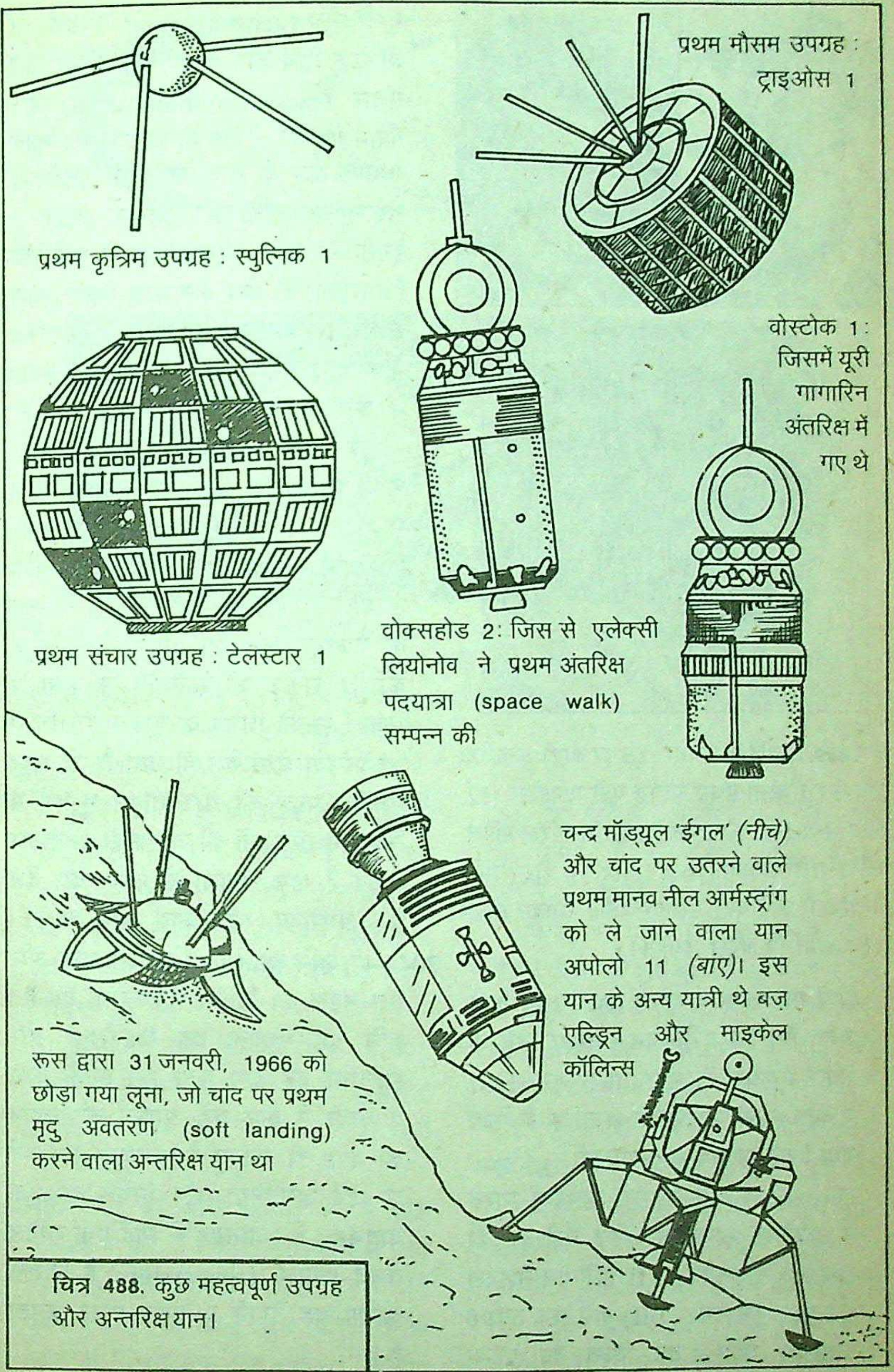
नवम्बर, 1981 में भारत ने रूसी अन्तरिक्ष केन्द्र, वोल्गोग्रैड से अपना भू-प्रेक्षण (earth observation) उपग्रह – भास्कर-II छोड़ा, जिसके उपरान्त वह अग्रणी अन्तरिक्ष देशों की गिनती में आ गया। भारत का प्रथम संचार उपग्रह था – एरियेन यात्री आयभार प्रयोग (Ariane Passenger Payload Experiment) –



चित्र 487. उपग्रह को कक्षा में पहुंचाने का अनुक्रम। (क) प्रथम चरण का राकेट कुछ क्षण तक उर्ध्वाधर (vertically) दगता है और फिर एक वक्र मार्ग की ओर मुड़ने लगता है। (ख) प्रथम चरण का इंधन समाप्त, और वह पृथक होकर धरती पर गिरता है; दूसरे चरण का राकेट दगता है। (ग) दूसरे चरण का इंधन समाप्त, दूसरा चरण पृथक होकर पृथ्वी पर गिरता है; अंतरिक्षयान पृथ्वी के समानान्तर त्वरित होता है। (घ) पृथ्वी के समानान्तर गति का काल समाप्त, तीसरा चरण दगता है; और यान को कक्षीय गति तक पहुंचाने के लिए अंतिम धक्का देता है। (च) तीसरे चरण का इंधन समाप्त, तीसरा चरण और उपग्रह पृथक हो सकते हैं–दोनों कक्षा में स्थापित।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

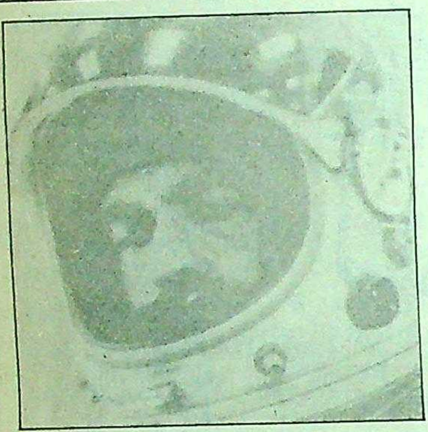
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 488. कुछ महत्वपूर्ण उपग्रह और अन्तरिक्ष यान।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 489. अन्तरिक्ष विजेता : (*ऊपर बाएं*) अन्तरिक्ष यात्रा करने वाला प्रथम मानव यूरी गागारिन (12 अप्रैल, 1961); (*ऊपर दाएं*) प्रथम अन्तरिक्ष महिला वेलन्टिना तेरेशकोवा (16 जून, 1963); और (*नीचे*) अन्तरिक्ष में जाने वाला प्रथम भारतीय, स्क्वाड्रन लीडर राकेश शर्मा (3 अप्रैल, 1984)।

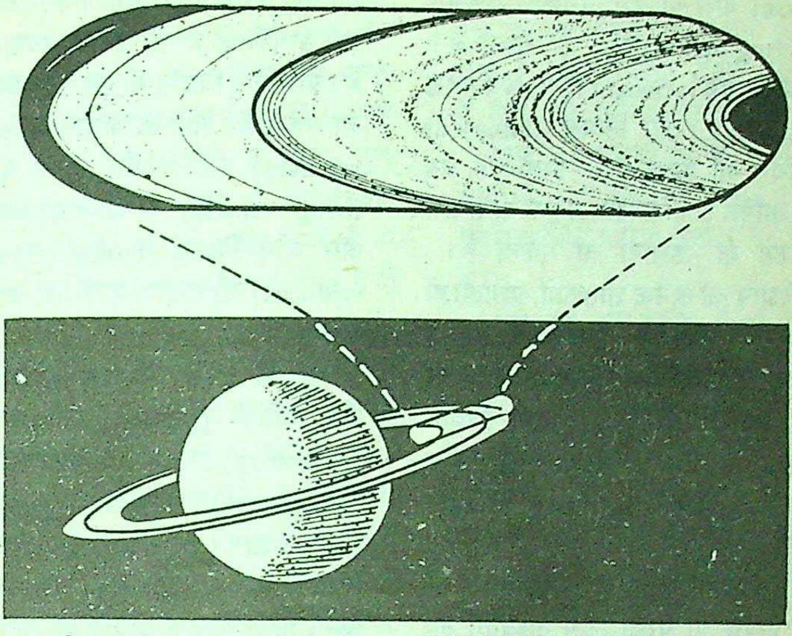
जिसे संक्षिप्त करके एपल (APPLE) कहा जाता है। इसे यूरोपियन स्पेस एजेन्सी के राकेट एरीयेन की सहायता से जून, 1981 में कोऊरू लाउन्च पैड से अन्तरिक्ष में भेजा गया। यह उपग्रह भू-तुल्यकाली (geosynchronous) था। अगस्त, 1983 में भारत ने अमरीकी अन्तरिक्ष शटल चैलेन्चर की सहायता से इनसेट - 1 B (इन्डियन नेशनल सैटेलाइट सिस्टम - 1 B) नाम का उपग्रह कक्षा में भेजा। यह विश्व का पहला भू-स्थिरीय (geostationary) उपग्रह था जो एक साथ तीन सेवाएँ—दूर संचार, जन संचार (mass communication) और मौसम-सम्बन्धी – देता था। इसका कार्यकाल समाप्त होने के बाद भारत ने इनसेट-1 श्रंखला का चौथा और अन्तिम उपग्रह – इनसेट-1 D – जून, 1990 में फ्लोरिडा (अमरीका) के केप केनावरल प्रेक्षण स्थल से डेल्टा राकेट की सहायता से अन्तरिक्ष में भेजा। इस उपग्रह ने जुलाई, 1990 में कार्य करना प्रारम्भ कर दिया है।

दूर-संवदेन (remote sensing) के क्षेत्र में भी भारत पीछे नहीं रहा है। मार्च 1988 में भारत ने स्वदेश में ही निर्मित 980 किलोग्राम भार का अति परिष्कृत दूर-संवेदी उपग्रह – आई०आर०एस०–1A – रूस के बैकोनूर अन्तरिक्ष अड्डे से वोस्टोक कैरियर राकेट की सहायता से कक्षा में भेजा। इसको छोड़ने के बाद भारत विश्व का पांचवां ऐसा देश हो गया है जो सुदूर संवेदी उपग्रह की सहायता से भू-गर्भ में विद्यमान संसाधनों की जानकारी प्राप्त कर सकते हैं; इस श्रंखला के अन्य चार देश हैं : अमरीका, रूस, फ्रांस और जापान।

2046-47. शनि (Saturn) सूर्य से छठा और सौर-मंडल का द्वितीय विशालतम ग्रह है। शनि ग्रह मुख्यतः द्रव हाइड्रोजन और हीलियम का बना हुआ है। इसके केन्द्र में पृथ्वी से कुछ बड़े आकार की चट्टान का क्रोड हो सकता है। विशाल द्रव पर्त के गिर्द अमोनिया और मिथेन का एक वायुमंडल है। शनिग्रह के गिर्द एक जटिल वलय प्रणाली (ring system) है जिसके कारण यह देखने में बहुत सुन्दर लगता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 490. शनि : इसके वलय ग्रह के गिर्द चक्कर काट रहे लाखों छोटे-छोटे कणों से बने हैं। अभी तक की जानकारी के अनुसार केवल तीन ग्रहों – वृहस्पति, शनि और युरेनस–के गिर्द वलय हैं। शनि के गिर्द एक हजार से भी अधिक पृथक वलय हैं। ये वलय पतले पतले उप-वलयों में विभाजित हैं। वलयों के कण धूल और बर्फ के टुकड़ों के बने हैं, ये कण कुछ सेंटीमीटर से लेकर 10 मीटर तक आकार के हैं। बाह्यतम् वलय का व्यास 500,000 किलोमीटर से भी अधिक है।

शनि के वलय सर्वप्रथम गैलीलियो ने सन् 1610 में देखे थे। वलयों के अतिरिक्त शनि ग्रह के 19 चांद भी हैं; सबसे बड़े चांद का नाम टाइटन है। यह आकार में बुध ग्रह से भी बड़ा है और इसका अपना वायुमण्डल भी है।

शनि ग्रह को सूर्य की एक परिक्रमा करने में लगभग तीस वर्ष लगते हैं, अर्थात् शनि का एक वर्ष पृथ्वी के तीस वर्षों के बराबर होता है।

2048. आरी या आरा (saw) काटने वाले उपकरण होते हैं। अधिकांश आरों में धातु की एक पट्टी होती है जिसके किनारे दांतें बने हुए होते हैं किन्तु कुछ आरे ऐसे भी होते हैं जिनमें एक चेन (chain) में दांतें जुड़े हुए होते हैं। आरों से कुछ भी काटा जा सकता है – लकड़ी, धातु, पत्थर, प्लास्टिक, हड्डी व अन्य पदार्थ।

किसी आरे के दांतों का आकार और उनके बीच की दूरी आरे के अपेक्षित प्रयोग के अनुरूप होते हैं। धातु और लकड़ी काटने वाले अच्छी किस्म के आरों के दाँतों की नोकें टंगस्टन कार्बाइड की बनाई जाती हैं। इसी प्रकार पत्थर काटने वाले आरों के दाँतों में प्रायः हीरे लगाये जाते हैं।

उद्योगों में अक्सर शक्ति-चलित (power-driven) आरे प्रयोग किए जाते है; अभिप्रेत (intended) प्रयोग के अनुरूप ये अनेक प्रकार के – गोल (circular saws), सीधे, सतत-क्रिया (continous

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

action) वाले या पश्चाग्र-क्रिया (reciprocating action) वाले हो सकते हैं।

2049-50. विज्ञान (science) विश्व के क्रमबद्ध (systematic) और निष्पक्ष (unbiased) अध्ययन को कहते हैं – इसमें वह सब कुछ शामिल है जो प्रकृति, मनुष्य या समाज में देखा या पहचाना जा सकता है।

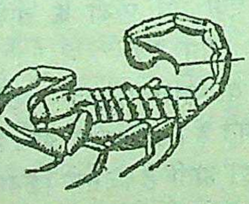
विज्ञान को अनेक शाखाओं, प्रशाखाओं में बांटा जा सकता है। प्रयोजन के अनुरूप विज्ञान की शाखाओं को दो वर्गों में विभक्त किया जा सकता है – विशुद्ध विज्ञान (pure or basic sciences) और व्यावहारिक विज्ञान (applied sciences)। विशुद्ध विज्ञान में मात्र ज्ञान अर्जन हेतु अध्ययन किया जाता है – इस ज्ञान का कोई प्रत्यज्ञ या परोक्ष लाभ अध्ययन का हेतु नहीं होता। विशुद्ध विज्ञान के अन्तर्गत भौतिकी, रसायन विज्ञान, शरीर क्रिया विज्ञान, वनस्पति विज्ञान, प्राणि विज्ञान, आदि अनेक क्षेत्र आते हैं। इसके विपरीत व्यावहारिक विज्ञान की शाखायें मनुष्य जीवन में प्रत्यक्षतः लाभकारी विषयों का अध्ययन करती हैं – जैसे, चिकित्सा विज्ञान, इंजीनियरी, वानिकी (forestry), पशु-पालन (animal husbandry), आदि।

प्रयोजनात्मक वर्गीकरण (classification by purpose) के अतिरिक्त विज्ञान की शाखाओं को विषय के अनुरूप (classification by subject matter) भी वर्गीकृत किया जा सकता है। इस वर्गीकरण में विज्ञान के दो मुख्य भाग हैं : प्राकृतिक विज्ञान (natural sciences) जो प्रकृति या दृष्य-जगत से सम्बन्ध रखता है, और सामाजिक विज्ञान (social sciences) जो मानवीय समाज और व्यवहार (या सामाजिक जगत) का अध्ययन करता है। प्राकृतिक विज्ञान के पुनः दो भाग किये जा सकते हैं : भौतिक विज्ञान (physical sciences) जो निर्जीव जगत (non-living world) का अध्ययन करता है और जीव विज्ञान (biological or life sciences) जो सजीव जगत का अध्ययन करता है।

भौतिक विज्ञान की अनेक शाखायें हैं, जैसे भौतिकी (physics), रसायन शास्त्र (chemistry), इन्जीनियरी, खगोल-विज्ञान (astronomy), भू-विज्ञान (geology), मौसम विज्ञान (meteorology) और समुद्र विज्ञान (oceanography)। गणित को किसी समय भौतिक विज्ञान का भाग माना जाता था पर अब उसे विज्ञान का एक औजार माना जाता है।

2051. श्वेत पटल (sclera) : [*देखिए* आंख (eye)]

2052-53. बिच्छू (scorpion) का शरीर लम्बा पतला होता है। इसके शरीर के दो मुख्य भाग होते हैं : (i) संयुक्त सिर और वक्ष, जिससे जुड़े चार जोड़ी पैर और शिकार पकड़ने के लिए दो जोड़ी पंजे (claws) होते हैं; और (ii) उदर, जो 12 खण्डों में विभाजित होता है और पीछे की ओर उससे जुड़ी लम्बी दुम होती है, जिसमें



चित्र 491. एक साधारण बिच्छू। विष इसकी दुम के सिरे पर डंक में होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विषैला डंक होता है। बिच्छू प्रायः रात में निकलते हैं, दिन में वे छिपे रहते हैं। बिच्छू अपने डंक का प्रयोग तभी करते हैं, जब उन्हें खतरा होता है; या फिर अपने शिकार को शान्त करने के लिए। कुछ बिच्छुओं का विष मनुष्य के लिए घातक हो सकता है। बिच्छू आदिम प्राणी हैं–ये स्थल पर विकसित प्राचीनतम जीवों में से हैं।

2054. स्कर्वी (scurvy) रोग खुराक में विटामिन C की कमी के कारण होता है। इसका प्रारम्भिक लक्षण मसूड़ों का लाल होना और सूज जाना है। यदि उपचार न किया जाये तो स्कर्वी से रोगी की मृत्यु भी हो सकती है। विटामिन C सिट्रस फलों (citrus fruits) और शाकों (vegetables)-जैसे खाद्यों में पाया जाता है। पुराने जमाने में जेल-कैदियों और समुद्री जहाजों पर यात्रा कर रहे नाविकों और यात्रियों को यह रोग अक्सर हो जाया करता था क्योंकि इन स्थानों पर (विटामिन C युक्त) ताजे फल व सब्जियां नहीं मिल पाते थे। अठारहवीं शताब्दी के आखिरी दशक में ब्रिटिश नेवी ने अपने नाविकों को इस रोग की रोकथाम के लिए नीबू का रस देना शुरू किया। आज विटामिन C (या एस्कॉर्बिक अम्ल) का खुराक में महत्व जन साधारण को भली प्रकार ज्ञात होने के कारण स्कर्वी रोग का निदान व उपचार सरल हो गए हैं।

2055-67. समुद्र (sea) के पानी में लगभग 3.5% नमक (सोडियम क्लोराइड) होता है – समुद्री पानी के किसी नमूने में विद्यमान नमक का प्रतिशत उसकी लवणता (salinity) या खारापन कहलाता है। नमक की उपस्थिति के कारण समुद्र का पानी शुद्ध जल की अपेक्षा अधिक घना (dense) होता है और इसलिए उसमें तैरना नदी में तैरने की अपेक्षा सरल होता है।

समुद्र की गहराई फैदमों में व्यक्त की जाती है; एक फैदम = 6 फुट होता है। सबसे अधिक गहराई प्रशान्त महासागर में है।

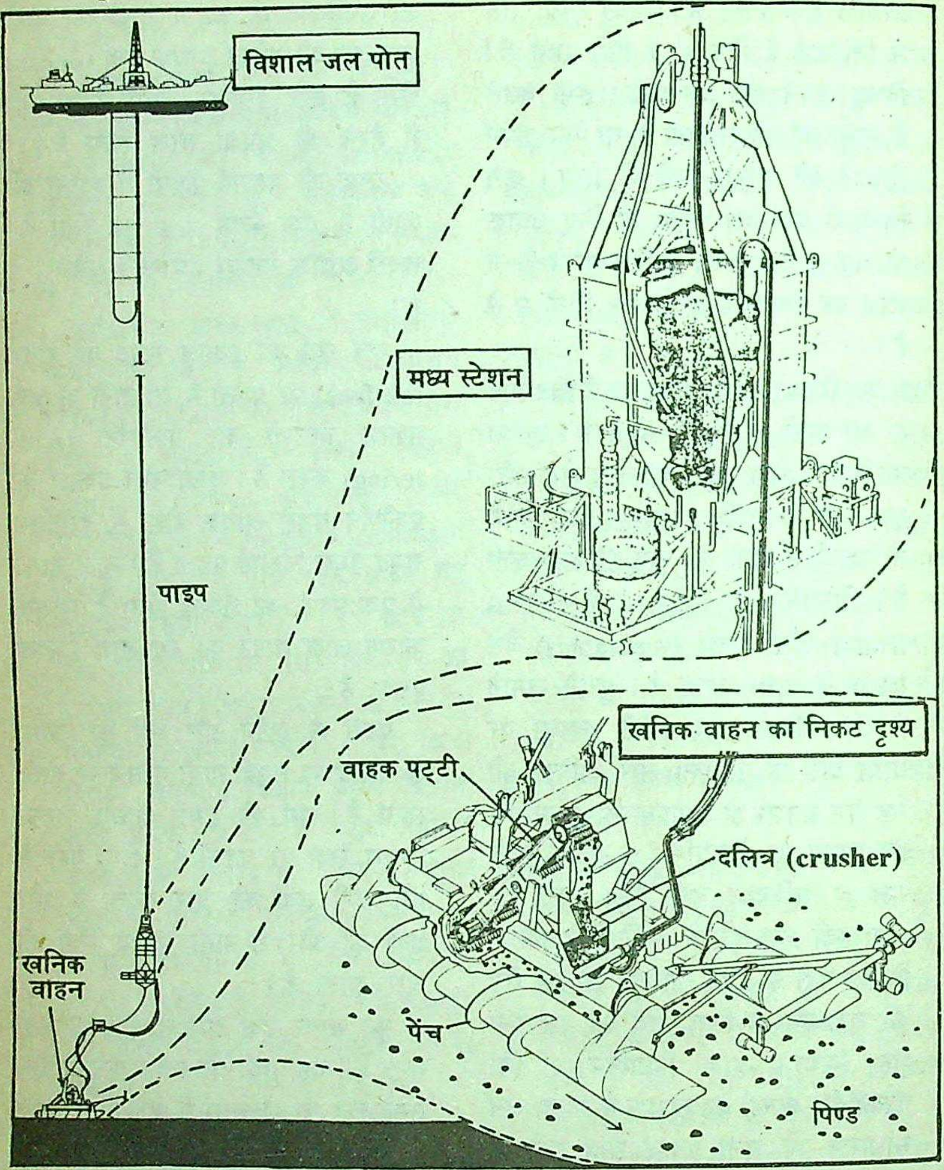
जब सूर्य का प्रकाश समुद्र की सतह (surface) पर पड़ता है, तो पानी के अणु प्रकाश किरणों का प्रकीर्णन (scattering) करते हैं। चूंकि नीले प्रकाश का प्रकीर्णन सबसे अधिक होता है, इसीलिए समुद्र नीला दिखाई पड़ता है। लाल सागर में एक प्रकार का शैवाल होता है, जिसके कारण लाल सागर का रंग लाल दिखाई पड़ता है।

पृथ्वी के घूर्णन और सूर्य की ऊष्मा के फलस्वरूप समुद्री पानी में संचलन होता रहता है। सूर्य की सबसे अधिक ऊष्मा भूमध्य रेखा पर पड़ती है। अतः वहाँ से गर्म पानी ध्रुवों की ओर बढ़ता है और ध्रुवों की ओर से पानी भूमध्य रेखा की ओर आता है।

मृत सागर एक अन्तःस्थली (inland) समुद्र है। यह पृथ्वी पर सबसे कम ऊंचा– समुद्र तल (sea level) से 399 मीटर नीचा – स्थान है। इसमें बाहर से पानी नहीं के बराबर आता है और वाष्पीकरण के कारण इसका पानी निरंतर कम होता जाता है। इसलिए मृत सागर के पानी में नमक की मात्रा बहुत अधिक है – समुद्री पानी की तुलना में सात गुना। इसकी उच्च उत्प्लावकता के कारण इस में कोई डूब नहीं सकता। इसमें कोई जीव या पौधा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **492.** समुद्र से खनिज सम्पदा का खनन। समुद्र तली में बिखरे पिण्डों (modules) में लगभग 25% मैंगनीज, 1.5% निकिल, 1.2% तांबा और 0.2% कोबाल्ट होता है। ये पिण्ड समुद्र तली के विशाल क्षेत्रों में बिखरे होते हैं और इन्हें कई विधियों से इकट्ठा किया जा सकता है। यहां दिखाई गई विधि में एक खनिक वाहन को दो विशाल पेंचों की सहायता से समुद्र तली पर धकेला जाता है। पिंडों का एक सतत-पट्टी से जुड़े पाँचों (endless-belt rake) द्वारा उठा कर कुचला जाता है और घोल (slurry) के रूप में एक मध्य स्टेशन तक पम्प किया जाता है जो समुद्र की सतह पर तैरते पोत से लटका होता है। यहां से घोल को पेात तक पम्प किया जाता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

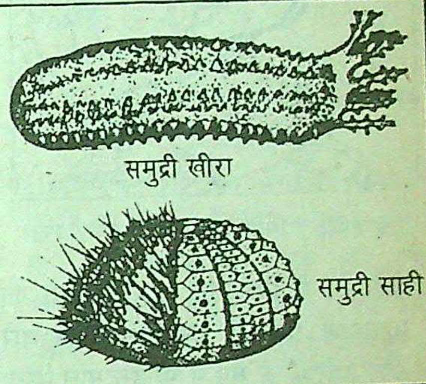
नहीं पाया जाता; हाँ, कुछ जीवाणु और शैवाल अवश्य विद्यमान हैं।

नमक की उपस्थिति के कारण समुद्र के रूप में उपलब्ध विशाल जल-स्त्रोत मानवी प्रयोजनों के लिए उपयुक्त नहीं हैं। प्रयोग के उपयुक्त बनाने के लिए इसका नमक, विलवणीकरण (desalination) प्रक्रिया द्वारा निकालना पड़ता है। विलवणीकरण की तीन मुख्य विधियां प्रचलित हैं : आसवन (distillation), वैद्युत-अपोहन (electrodialysis) जिसके द्वारा लवण-आयन निकाले जाते हैं, और प्रतिलोम परासरण (reverse osmosis) जिसके द्वारा समुद्र में से शुद्ध जल बाहर खींचा जा सकता है और उसका नमक समुद्र में ही छूट जाता है।

2068. समुद्री घोडा (sea horse) अपने नाम के विपरीत एक प्रकार की मछली होती है (*देखिए* चित्र 298)। इसकी विचित्रता यह है कि इसका सिर घोडे की शक्ल का और इसकी दुम लम्बी, मुडी हुई होती है जिससे यह समुद्री शैवालों (sea weeds) को पकड़ कर खड़ी हो सकती है। इसके मुँह में दांत नहीं होते। यह दो से बारह इंच तक लम्बी होती है और उष्ण समुद्री-जल में पाई जाती है। अक्सर इसे खारी जलजीवशालाओं (marine aquaria) में अजूबे के रूप में रखा जाता है।

2069-70. समुद्री लिली (sea lily) कोई पौधा नहीं बल्कि एक प्रकार का अकशेरुकी (invertebrate) समुद्री जीव है। यह प्रायः समुद्र की तली में रहता है। इसका रंग बहुत सुंदर होता है।

इसी प्रकार समुद्री खीरा (sea cucumber) भी खीरे की शक्ल का एक समुद्री जीव है। यह एक इंच से छह फुट तक लम्बा हो सकता है। इसका रंग हरा, भूरा या काला हो सकता है। समुद्री खीरे समुद्र की तली में रेंगते फिरते हैं। कई भागों में ये मनुष्य द्वारा खाये जाते हैं। समुद्री साही या समुद्री अर्चिन (sea urchin) भी एक अकशेरुकी जीव है। इसका व्यास 2 से 4 इंच तक होता है। इसका रंग भूरा, काला, हरा, श्वेत या लाल हो सकता है और इसके शरीर पर लम्बे



चित्र 493. तारामीन वर्ग के दो सदस्य : समुद्री खीरा और समुद्री साही।

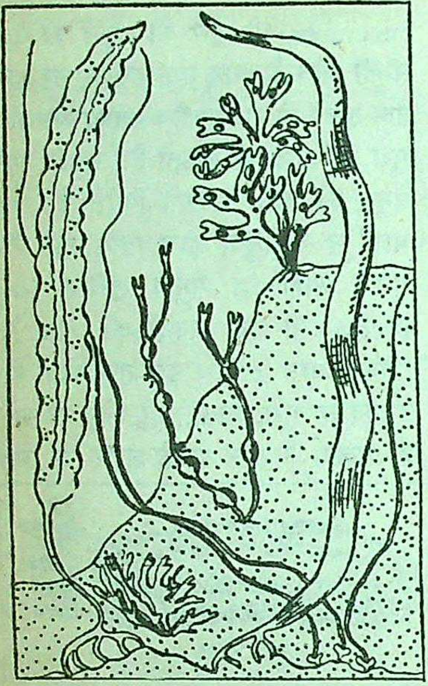
कांटे होते हैं। समुद्री लिली, समुद्री खीरा और समुद्री अर्चिन, तीनों तारामीन (starfish) वर्ग के जीव हैं।

इसी सन्दर्भ में मिलते-जुलते नामों के कुछ अन्य प्राणियों के बारे में उल्लेख करना भी प्रासंगिक होगा। समुद्री ऐनीमोन (sea anemone) हाइड्रा और प्रवालों (corals) के वर्ग का एक अकशेरुकी जीव है। समुद्री शूलपर्णी (sea holly) और समुद्री लैवेण्डर (sea lavender) वास्तविक पौधे हैं।

2071. समुद्री शैवाल (sea weeds) समुद्र की तली से चिपके रहने वाले पौधे (शैवाल)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 494. विभिन्न प्रकार के समुद्री शैवाल।

होते हैं। ये विटामिनों और खनिजों का महत्वपूर्ण स्रोत हैं; इन्हें पशुओं के चारे और उर्वरकों के रूप में भी इस्तेमाल किया जाता है। अधिकतर ये भूरे या लाल रंग के होते हैं।

2072. मौसम (seasons) पृथ्वी के घूर्णन की धुरी के झुकाव का परिणाम हैं। यदि यह झुकाव न होता, तो साल भर मौसम एक-सा रहता। उत्तरी गोलार्द्ध में गर्मी का मौसम उस समय होता है, जब उत्तरी ध्रुव सूर्य की ओर झुका होता है; इसी प्रकार दक्षिणी ध्रुव में गर्मी का मौसम तब होता है, जब दक्षिण ध्रुव सूर्य की ओर झुका होता है। प्रत्येक वर्ष में चार प्रमुख मौसम होते हैं: बसन्त (spring), ग्रीष्म (summer), शरत् (autumn or fall), और शीत (winter)। मौसम वर्ष-प्रतिवर्ष एक अनंत चक्र में आते रहते हैं; वर्ष के अतिरिक्त समय की किसी अन्य इकाई से इनका कोई तालमेल नहीं है।

2073-75. बीज (seeds) पौधों द्वारा इसलिए उत्पन्न किये जाते हैं ताकि उनके जैसे अन्य पौधे उत्पन्न हो सकें। सभी पौधे बीज उत्पन्न नहीं करते – मात्र पुष्पी पादप (flowering plants) ही बीज उत्पन्न करते हैं। इनमें से भी बहुत से पौधे बिना बीजों के विकसित किये जा सकते हैं।

बीजों का आकार-प्रकार पौधे की जाति (स्पीशीस) पर निर्भर करता है, और प्रायः बीज की बाह्य आकृति देखकर पौधे की स्पीशीस बताई जा सकती है। बीज मनुष्य के लिए असीम वाणिज्यिक महत्व रखते हैं। भोजन का मुख्य भाग बीजों से ही प्राप्त होता है [*देखिए* खाद्यान्न (cereals)]। कॉफी और कोको जैसे पेय भी बीजों से ही प्राप्त होते हैं। अनेक खाद्य और औद्योगिक तेल बीजों से प्राप्त होते हैं। कपास-बीजों की सतह पर विद्यमान रेशों से ही सूती धागा व कपड़े बनते हैं। सभी बीज लाभकारी नहीं होते। कुछ बीज अधिक मात्रा में खाए जाने पर विषाक्तता (poisoning) कर सकते हैं; उदाहरणार्थ सेव और चेरी (cherry) के बीजों में एक सायनाइड युक्त विषाक्त पदार्थ होता है।

वनस्पति विज्ञान की दृष्टि से बीज के दो मुख्य भाग होते हैं : बीजावरण (seed coat) और भ्रूण (embryo)। भ्रूण वास्तव में एक छोटा-सा पौधा होता है। कुछ बीजों में इन दो भागों के अतिरिक्त, भ्रूणपोष (endosperm) नाम का एक अन्य ऊतक (tissue) भी होता है जो भ्रूण-विकास की प्रारम्भिक अवस्थाओं में उसे पोषण देता

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

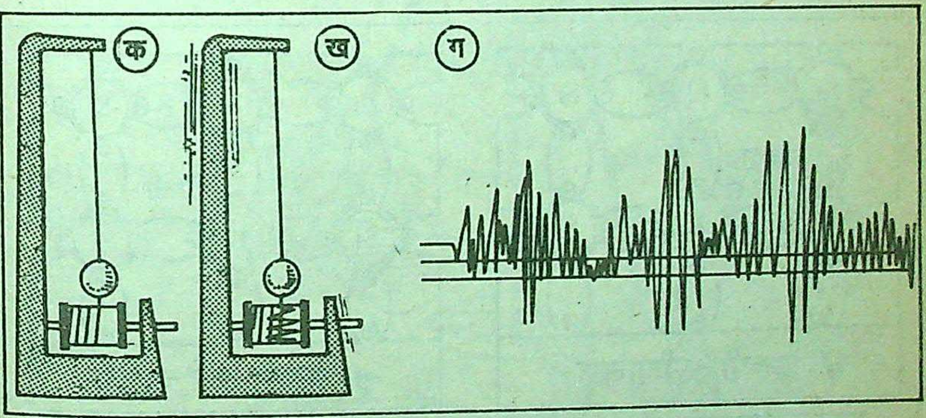
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है। प्रत्येक बीज के भ्रूण में एक या दो बीजपत्र (cotyledons) होते हैं।

अनुकूल परिस्थितियां प्राप्त होने पर बीज के भीतर विद्यमान प्रसुप्त भ्रूण वृद्धि करना आरम्भ कर देता है और एक छोटे से नवोद्भिद (seedling) में विकसित हो जाता है। इस प्रक्रिया को अंकुरण (germination) कहते हैं। इसके लिए तीन बाह्य परिस्थितियों की आवश्यकता होती है : (i) जल या नमी, (ii) साधारण ताप (moderate temperature) और (iii) वायु या ऑक्सीजन। प्रकाश अंकुरण के लिए आवश्यक परिस्थिति नहीं है। असल में बीज अंधेरे में अधिक तेजी से अंकुरित होते हैं। लेकिन परवर्ती (subsequent) वृद्धि के लिए प्रकाश आवश्यक होता है।

2076. भूकंप विज्ञान (seismology) भूविज्ञान (geology) का एक अंग है। भूकंपमापी यंत्र (seismograph) भूकंप रेकार्ड करने के लिए प्रयोग किया जाता है। इसके अतिरिक्त यह यंत्र आणविक विस्फोटों (nuclear explosions) का पता लगाने और उनकी तीव्रता नापने तथा तेल की खोज में भी प्रयोग किया जाता है। अधिकांश भूकंपमापी केवल एक ही दिशा में कंपनों की नाप कर सकते हैं; इसलिए भूकंप के दौरान होने वाले कंपनों की पूर्ण नाप के लिए कम से कम तीन भूकंप मापियों की जरुरत पड़ती है – एक ऊर्ध्वाधर दिशा में, एक पूर्व-पश्चिम दिशा में और एक उत्तर-दक्षिण दिशा में कंपनों की नाप करता है। [भूकंप (earthquake) *भी देखिए*]

2077-82. अर्धचालक (semiconductor) ऐसे पदार्थों को कहते हैं जिनकी विद्युत-चालकता तांबें जैसे सुचालकों से कम और रबड़ जैसे कुचालकों से अधिक हो (चित्र 187 *देखिए*)। सिलिकन, सेलेनियम, जर्मेनियम,



चित्र 495. भूकंपमापी का क्रियाविधि। (क) भूकंपमापी, जब पृथ्वी शांत है : पेन्डुलम से जुड़ा एक पेन घूमते हुए ड्रम पर लगातार लाइन खींचता रहता है। (ख) जब भूकंप आता है, तो ढांचा और उससे जुड़ा घूमता हुआ सिलिण्डर पृथ्वी के साथ कंपित होता है। पेन्डुलम जड़त्व (inertia) के कारण स्थिर रहता है। इस प्रकार घूमते हुए ड्रम पर एक टेढ़ी-मेढ़ी रेखा खिंच जाती है जो ड्रम और पेन्डुलम के बीच हुई सापेक्ष गति का स्थायी चित्रण बन जाता है। (ग) भूकंपमापी द्वारा बनाया गया भूकंप का एक चित्र।

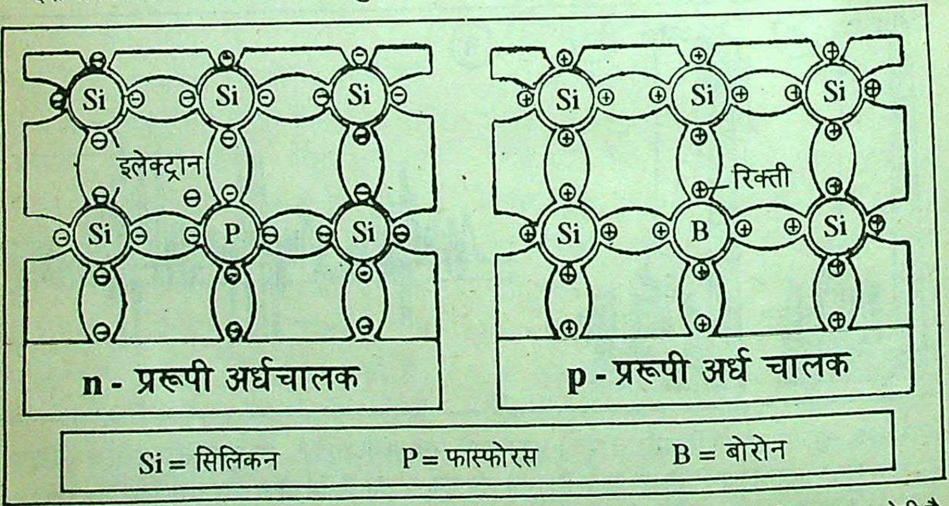
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

टेलुरियम, कैडमियम सल्फाइड, एन्थ्रेसिन, लेड सल्फाइड और नेफ्थलीन, आदि कुछ महत्वपूर्ण अर्धचालक हैं। अर्धचालकों की सबसे बड़ी विशेषता यह है कि उनकी चालकता अनेक प्रकार से परिवर्तित की जा सकती है। किसी अर्धचालक के तापमान में परिवर्तन करना, उस पर पड़ने वाले प्रकाश (या अन्य विद्युत-चुम्बकीय विकिरण) की मात्रा में परिवर्तन करना, या उसमें चुने हुए अपद्रव्य (impurities) मिलाना – इनमें से किसी भी प्रक्रिया द्वारा अर्धचालक की चालकता को वांछित रूप से प्रभावित किया जा सकता है। किसी अर्धचालक में इच्छित अभिलक्षण प्राप्त करने के लिए अपद्रव्यों को मिलाना अपमिश्रण या मादन (doping) कहलाता है।

अपमिश्रण दो प्रकार के प्रभाव उत्पन्न कर सकता है। आर्सेनिक जैसे अपद्रव्य स्वतन्त्र इलेक्ट्रानों की संख्या बढ़ा देते हैं; इस प्रकार के अर्धचालकों में विद्युत धारा का वहन मख्यतः ऋण-आवेशी इलेक्ट्रानों द्वारा सम्पन्न होता है और इन्हें n- प्ररूपी अर्धचालक (n-type semiconductors) कहा जाता है। इसके विपरीत, अल्युमिनियम जैसे अपद्रव्य मुक्त-इलेक्ट्रानों का सापेक्ष अभाव उत्पन्न कर देते हैं और इस प्रकार के अर्धचालकों में विद्युत धारा का वहन धनात्मक रिक्तियों या छिद्रों (holes) द्वारा सम्पन्न होता है। हालांकि छिद्रों का कोई वास्तविक अस्तित्व नहीं होता परन्तु, विद्युतीय दृष्टि से ये पॉजीट्रान के समान व्यवहार करते हैं। उन अर्धचालकों को, जो मुख्यतः छिद्रों द्वारा विद्युत धारा का वहन करते हैं, p - प्ररूपी (p-type) अर्धचालक कहते हैं। [*देखिए* पॉजीट्रान (positron)]

अर्धचालकों को आधुनिक इलेक्ट्रानिकी की रीढ़ कहा जा सकता है। लगभग सभी इलेक्ट्रानिक उपकरण व कल पुर्जे – ट्रांजिस्टर, एकीकृत परिपथ (integrated circuits), डायोड, प्रकाश सेल और थर्मिस्टर



चित्र 496. अर्धचालकों के दो प्रकार – n- प्ररूपी और p- प्ररूपी। पहले में इलेक्ट्रानों की बहुतायत होती है और दूसरे में छिद्रों की।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

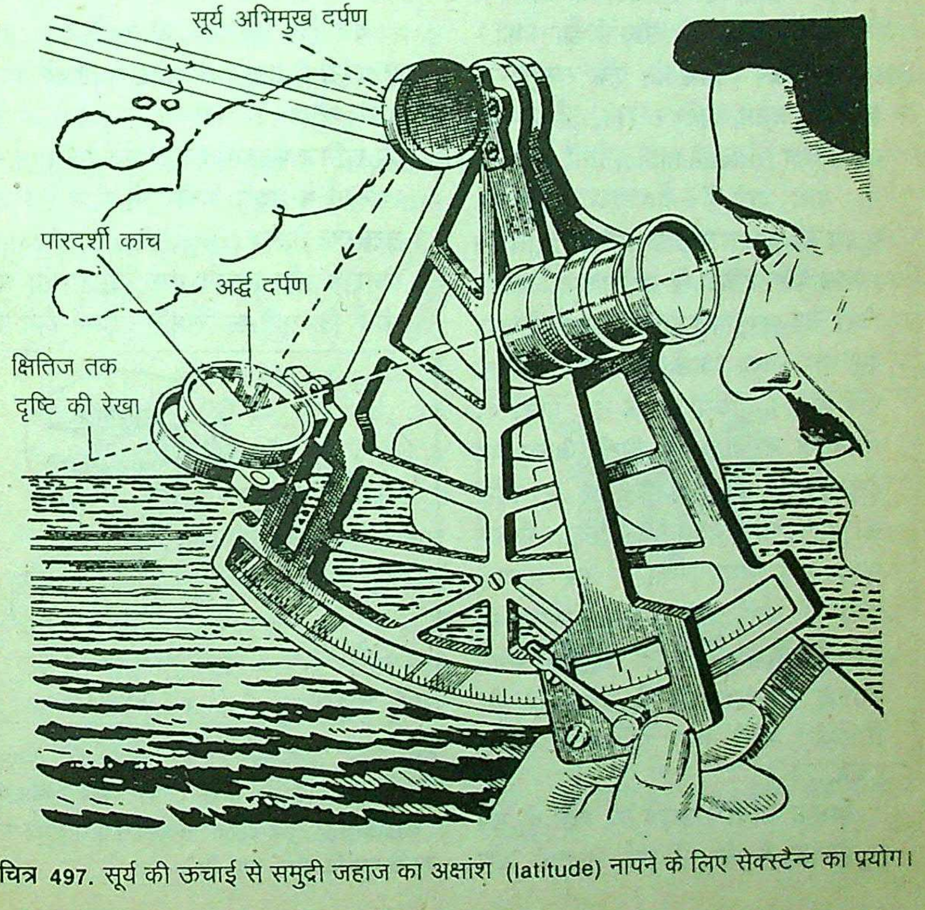
आदि – अर्धचालकों पर निर्भर हैं।

2083. रेशम कीट पालन (sericulture) एक बड़ा उद्योग बन गया है। रेशम का कीट लाभदायक शलभों का एक उदाहरण है। [*देखिए* रेशम (silk)]

2084. सेक्सटैन्ट (sextant) एक प्रकार का नौसंचालन (navigation) उपकरण होता है जो कोण, विशेषतया वे कोण जो सूर्य या तारे क्षितिज से बनाते हैं, नापने के काम आता है। इस उपकरण कि सहायता से नाविक पृथ्वी पर अपनी अवस्थिति (location) ज्ञात कर सकते हैं। सेक्सटैन्ट की बनावट और क्रियाविधि संलग्न चित्र में दिखाई गई है।

2085. परछाई (shadow) किसी प्रकाशित क्षेत्र के निकट या उसके भीतर विद्यमान अँधेरे क्षेत्र को कहते हैं। परछाई तब बनती है जब कोई वस्तु प्रकाश को रोकती है। अधिकांश परछाईयों के दो भाग होते हैं: प्रच्छाया (umbra) और उपच्छाया (penumbra)। परछाई के जिन भागों तक प्रकाश बिल्कुल नहीं पहुँच पाता वे प्रच्छाया कहलाते हैं और जिन तक कुछ प्रकाश पहुँच पाता है वे उपच्छाया कहलाते हैं।

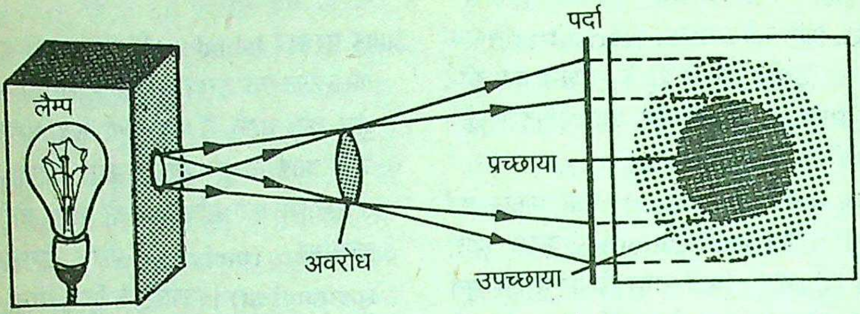
किसी परछाई की नाप-जोख करके



चित्र 497. सूर्य की ऊंचाई से समुद्री जहाज का अक्षांश (latitude) नापने के लिए सेक्स्टैन्ट का प्रयोग।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



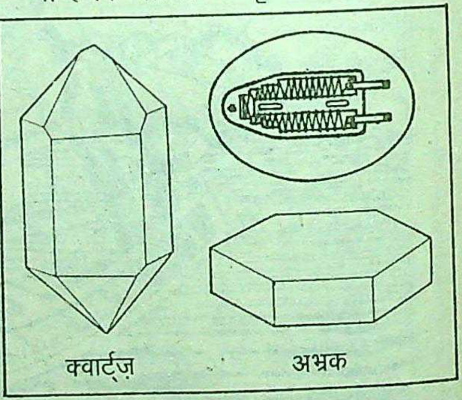
चित्र 498. परछाईं की दो भाग : प्रच्छाया और उपच्छाया।

त्रिकोणमिति (trigonometry) द्वारा उस काय की ऊँचाई ज्ञात की जा सकती है जिसके कारण वह परछाई बनी। इसी तकनीक द्वारा खगोलविदों ने चांद पर विद्यमान पहाड़ों की ऊँचाई ज्ञात की।

2086. सिलिकन (silicon) एक रासायनिक तत्व है जिसमें धात्विक (metallic) और अधात्विक (nonmetallic) दोनों प्रकार के गुण पाये जाते हैं। यह एक अर्धचालक पदार्थ है। साधारण तापमानों पर सिलिकन रासायनिक दृष्टि से अपेक्षाकृत अक्रिय होता है। हाइड्रोफ्लुओरिक अम्ल को छोड़ कर यह अन्य किसी अम्ल से प्रभावित नहीं होता। आक्सीजन के बाद पृथ्वी पर सर्वाधिक बहुतायत में मिलने वाला यह दूसरे नम्बर का तत्व है। यह भू पर्पटी का 28% भाग बनाता है। प्रकृति में यह मुक्त नहीं पाया जाता – यह मुख्यतः सिलिका (सिलिकन डाइआक्साइड) या सिलिकेटों के रूप में मिलता है। सिलिकाधारी खनिज का उदाहरण है क्वार्ट्ज़, और सिलिकेट धारी एक खनिज है अभ्रक (mica)।

अभ्रक काचाभ पदार्थ की पर्तों के रूप में मिलता है; ये पर्तें बड़ी मजबूत और लोचशील होती हैं। इसका इस्तेमाल बिजली के उपकरणों में बहुतायत से होता है क्योंकि यह विद्युत और ऊष्मा दोनों का बढ़िया रोधी है।

क्वार्ट्ज़ सिलिका होता है और यह भू-पर्पटी में सबसे बहुतायत से मिलने वाला दूसरे नम्बर का खनिज है (पहले नम्बर का खनिज फेल्डस्पार है)। क्वार्ट्ज़ सामान्य खनिजों में सबसे कठोर भी होता है। यह संक्षारण रोधी (corrosion resistant) होता है और इसकी एक विलक्षणता यह भी है कि यांत्रिक विकृति उत्पन्न होने पर



चित्र 499. सिलिकन के दो महत्वपूर्ण खनिज। अन्तर्निविष्ट चित्र (inset) में ऊष्मी कुंडली (heating coil) के आधार के रूप में अभ्रक की पर्त का प्रयोग दिखाया गया है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

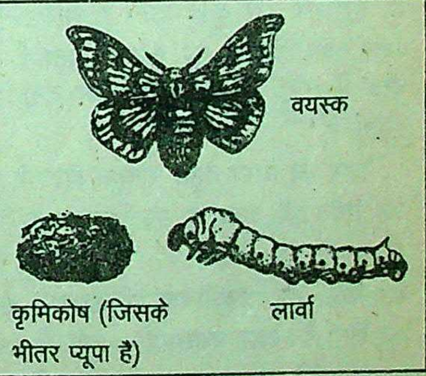
यह विद्युत वोल्टता उत्पन्न करता है [इसे दाब-विद्युत प्रभाव (piezoelectric effect) कहते हैं]। इसके विपरीत यदि क्वार्ट्ज़ के क्रिस्टल को किसी वैद्युत क्षेत्र में रखा जाये, तो उसमें एक निश्चित आवृत्ति पर कंपन उत्पन्न होता है और इसी गुण के कारण क्वार्ट्ज़ के क्रिस्टलों का इस्तेमाल घड़ियों में बिल्कुल परिशुद्ध समय देने के लिए किया जाता है। अधिकांश रेत क्वार्ट्ज़ ही होती है।

[नोट : साइलेज (silage) पशुओं का चारा होता है, जो हरे पौधों के किण्वन द्वारा बनाया जाता है। इसमें सिलिका नहीं होता।]

2087. सिलिकोन (silicone) विविध प्रकार के सिलिका-आधारित (silica-based) संश्लिष्ट (synthetic) पदार्थों का सामूहिक नाम है। रासायनिक दृष्टि से ये बहुलक (polymers) होते हैं। इनमें विभिन्न प्रकार के तेल, ग्रीस (grease), प्लास्टिक और रबड़ शामिल हैं। सभी सिलिकोन विषाक्तता रहित और विद्युत रोधी होते हैं और उग्र तापमानों (extreme temperatures) पर भी ज्यादा प्रभावित नहीं होते। ये नमी, जरा (ageing) और आक्सीकरण का भी अवरोध करते हैं। चूंकि ये धातु-क्षारण नहीं करते इसलिए सिलिकोन तेल व ग्रीसें स्नेहकों के रूप में प्रयोग किये जाते हैं। कपड़ों को जल-रोधी (water proof) बनाने में भी इनका प्रयोग किया जाता है। सिलिकोन रालों (silicon resins) का प्रयोग विद्युत उपकरणों के निर्माण में, हवाई जहाज़ों और अन्तरिक्ष यानों के ऊष्मा-रोधी बाह्य आवरण बनाने में और गैर-चिपकने वाले बर्तन (non-stick utensils) बनाने, आदि में किया जाता है। सिलिकोन रबड़ों का प्रयोग गेस्केटों (gaskets) और कन्वेयर बेल्टों के निर्माण में किया जाता है और चूंकि ये शारीरिक-द्रवों (body fluids) से प्रभावित नहीं होते इसलिए इन्हें मनुष्य शरीर के कृत्रिम प्रतिस्थापन अंग (prostheses) बनाने और कृत्रिम हृदय-गतिनियन्त्रकों (artificial heart pacemakers) के आवरण बनाने में भी प्रयोग किया जाता है।

2088-89. रेशम (silk) वह तन्तु है जो रेशम के कीड़े (silkworm) के कृमिकोष (cocoon) से प्राप्त किया जाता है। रेशम का कीडा (silkworm) वास्तव में कोई कीड़ा नहीं, बल्कि एक शलभ (moth) की कैटरपिलर (caterpillar) अवस्था का नाम है। यह एक लाभकारी कीट (insect) का उदाहरण है।

रेशम एक प्राकृतिक तन्तु है जो मुख्यतः प्रोटीन का बना होता है। मादा शलभ अंडे देने के कुछ समय बाद मर जाती है। अंडों से निकले कैटरपिलर तुरन्त शहतूत की



चित्र 500. रेशम का कीड़ा। रेशम कृमिकोषों से निकलता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पत्तियां खना शुरू कर देते हैं – ये इतना खाते हैं कि बुद्धि चकरा जाये – एक औंस अंडों से निकले कैटरपिलर 30 दिन में लगभग एक टन पत्तियां खा जाते हैं और इस दौरान(लगभग 30 दिन में) $3\,^1/_2$ इंच लम्बे वयस्क कैटरपिलर बन जाते हैं। तब ये कैटरपिलर खाना बन्द कर देते हैं और तन्तु का उत्पादन शुरू कर देते हैं। लगभग तीन दिन में ये धागे से पूरा कृमिकोष (cocoon)अपने गिर्द बना लेते हैं। प्रत्येक कृमिकोष डेढ़ से दो इंच तक लम्बा होता है और इसमें लगभग 900 मीटर लम्बा तन्तु होता है। कृमिकोष के भीतर अगले 15 दिन में शलभ विकसित हो जाता है। यह कृमिकोष को फाड़कर बाहर निकल पड़ता है।

रेशम उत्पादन के लिए कृमिकोषों को शलभ बनने से पहले ही गर्मी या भाप द्वारा संसाधित किया जाता है जिससे उनके भीतर विकसित हो रहा प्यूपा मर जाता है और कृमिकोष के तन्तु को नुक्सान नहीं पहुंच पाता। इसके बाद कृमिकोषों को गरम पानी में डालकर नरम किया जाता है, तंतु का छोर ढूंढ़ा जाता है और उसे उतार कर चरखी पर लपेटा जाता है। बाद में तन्तु को बट कर धागा बनाया जाता है।

रेशम का धागा बहुत मजबूत होता है। यह खिंच भी जाता है पर फिर आसानी से अपनी पूर्व स्थिति पर आ जाता है। यह पानी का अवशोषण भी आसानी से कर लेता है। रेशम ज्वलनशील नहीं होता।

2090-94. चांदी (silver) एक कीमती धात्विक तत्व (metallic element) है। यह सोने से अधिक, पर तांबे से कम, कठोर होता है। सभी धातुओं में परिशुद्ध चांदी ऊष्मा और विद्युत की सर्वोत्तम चालक होती है। यह तन्य [(ductile), अर्थात् पतले तारों में खींची जा सकने योग्य] और कुट्टनीय [(malleable), अर्थात् पीट कर पतली चादरों में परिविर्तत की जा सकने योग्य] होती है और प्रकाश की बेहतरीन परावर्तक है।

चांदी सर्वाधिक संक्षारण (corrosion) रोधी धातुओं में से है। यह क्षारों और (नाइट्रिक तथा उष्ण सल्फ्यूरिक अम्लों को छोड़ कर) अम्लों से प्रभावित नहीं होती। यह वायु में आसानी से आक्सीकृत नहीं होती पर सल्फर या सल्फाइडों के सम्पर्क में इस पर धब्बा पड़ जाता है। वायु के सम्पर्क में चांदी हाइड्रोजन सल्फाइड गैस के कारण बदरंग हो जाती है। ये गैस कोयला तथा तेल के जलने से उत्पन्न होती हैं।

रजत आभूषणों में चांदी की मात्रा उनकी शुद्धता (fineness)के रूप में आंकी जाती हैं। मिश्र धातु के 1000 भाग में विद्यमान चांदी की मात्रा को उसकी शुद्धता कहा जाता है। इसलिए यदि किसी रजत आभूषण की शुद्धता 950 है तो उसमें 95% चांदी हुई। बर्तन और आभूषण बनाने के लिए प्रायः स्टर्लिंग चांदी (sterling silver) का प्रयोग किया जाता है – इसमें 92.5% चांदी और 7.5% तांबा होता है। चांदी के सिक्कों में चांदी, तांबा और निकिल की मिश्र धातु का प्रयोग किया जाता है।

दंत गुहिकाओं (dental cavities) में सिल्वर अमलगम (चांदी और पारा की मिश्र धातु) भरा जाता है। उत्कृष्ट किस्म के विद्युत सम्पर्कों (electrical contacts) में

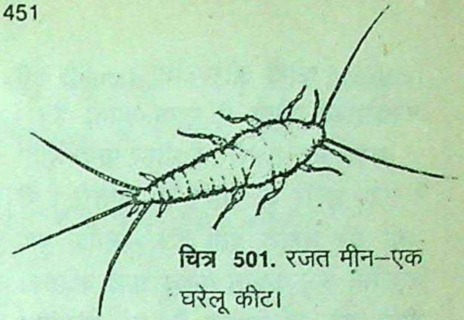
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विभिन्न रजत-मिश्रातुएं प्रयोग की जाती हैं।

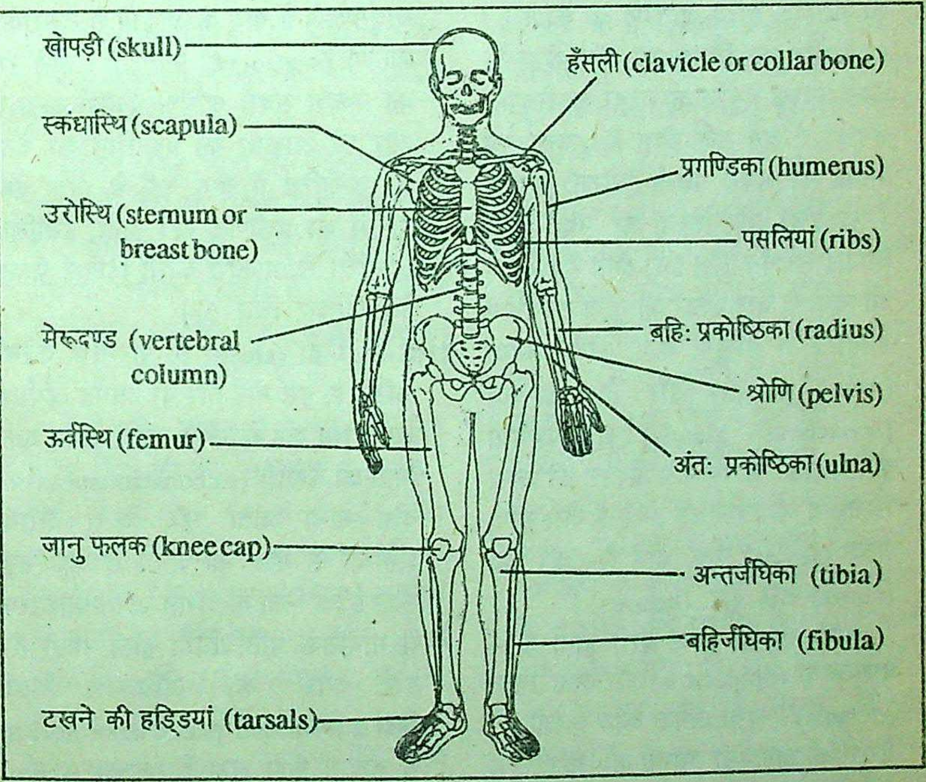
सिल्वर नाइट्रेट दर्पण बनाने में काम आता है। चांदी का सबसे महत्वपूर्ण प्रयोग फोटोग्राफी में होता है। सिल्वर ब्रोमाइड, सिल्वर क्लोराइड और सिल्वर आयोडाइड – तीनों ही प्रकाश-संवेदी होते हैं और फोटोग्राफी रसायनों में काम आते हैं। इसके अतिरिक्त सिल्वर आयोडाइड का प्रयोग कृत्रिमा वर्षा के लिए भी किया जाता है।

2095. रजतमीन (silver fish) एक छोटा-सा पंखहीन कीट (insect) होता है जिसके शरीर पर छोटे-छोटे रूपहले शल्क (silvery scales) होते हैं। यह लगभग 1/2 इंच लम्बा पतला कीट है जो प्रायः कपड़े व पुस्तकें काटता है।



चित्र 501. रजत मीन–एक घरेलू कीट।

2096-97. कंकाल (skeleton) जीवों के शरीर के कठोर ढ़ांचे को कहते हैं। कंकाल के दो मुख्य प्रकार होते हैं : बाह्य कंकाल (exoskeleton) और अन्तःकंकाल (endoskeleton)। बाह्य कंकाल एक कठोर बाह्य आवरण होता है जो कोरलों



चित्र 502. मनुष्य कंकाल की मुख्य हड्डियां।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(corals), कीटों और घोंघा (snail) जैसे अकशेरुकी जीवों में पाया जाता है।

अन्तःकंकाल शरीर के भीतर पाया जाता है और शरीर के बाहरी या भीतरी सभी अंगों को सहारा देता है। हालांकि पूर्ण विकसित अन्तःकंकाल मनुष्य आदि कशेरुकी जीवों का अभिलक्षण है, पर तारामीन (starfish) जैसे कुछ अकशेरुकी जीवों में भी अच्छा-खासा अन्तः कंकाल होता है। अन्तःकंकाल अस्थियों (bones) या उपास्थियों (cartilages) का बना हुआ हो सकता है। कुछ मछलियों का अंन्तःकंकाल पूर्णतः उपास्थीय होता है। [हड्डियां (bones) *भी देखिए*]

2098-99. त्वचा (skin) किसी कशेरुकी जीव की काय के बाह्य आवरण को कहते हैं। यह शरीर का विशालतम अंग होता है; किसी व्यस्क मनुष्य की त्वचा का क्षेत्रफल लगभग 2 वर्ग गज होता है। त्वचा नेत्र पलकों पर सबसे पतली (मोटाई लगभग 1/32 इंच) और तलवों पर सबसे मोटी (मोटाई लगभग 1/8 इंच) होती है। मनुष्य की त्वचा से चार प्रकार की मुख्य संरचनायें बनती हैं – नाखून, बाल, स्वेद ग्रन्थियां (sweat glands) और तैल ग्रन्थियां (sebaceous glands)। अन्य प्राणियों की त्वचाओं से विभिन्न प्रकार की अन्य संरचनायें भी विकसित होती हैं जैसे सींग, शल्क (scales), पंख, चोंच (beak), नख (claws) और खुर (hooves)।

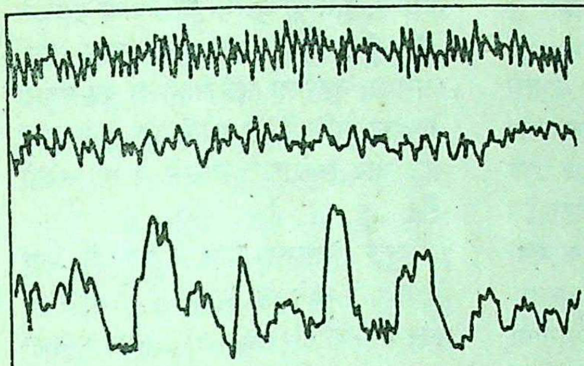
त्वचा की दो स्पष्ट परतें होती हैं – बाह्यत्वचा (epidermis) और अन्तरत्वचा (dermis)। त्वचा अनेक कार्य करती है। शरीर के अन्दरुनी भागों की रक्षा, उन्हें सूखने से और जीवाणु संक्रमण से बचाना त्वचा के प्राथमिक कार्य हैं। त्वचा की स्वेद ग्रन्थियां पसीना निकाल कर शरीर का तापमान नियन्त्रित करने में सहायता करती हैं और साथ ही नमक का निष्कासन भी करती हैं। तैल ग्रन्थियां तेल का उत्पादन करके त्वचा व बालों को मृदु रखती हैं। त्वचा की अनेक तन्त्रिकायें वातावरण से सूचनायें ग्रहण करती हैं। [उत्सर्जन (excretion), मिलेनिन (melanin), पंख (feather), बाल (hair) *और* बाह्यस्त्रावी ग्रन्थियां (glands, exocrine) *भी देखिए*]

2100-01. आकाश (sky) पृथ्वी से दृष्य वायुमण्डल और अन्तरिक्ष को कहते हैं। स्वच्छ आकाश दिन में नीला दिखता है क्योंकि सप्तरंग-धारी सूर्य का प्रकाश ऊपरी वायुमण्डल में वायु के अणुओं से टकराकर प्रकीर्ण (scatter) हो जाता है। नीले रंग का प्रकाश सबसे अधिक प्रकीर्ण होता है और पूरे आकाश को प्रकाशित कर देता है। अन्तरिक्ष में वायु नहीं है; अतः वहाँ प्रकाश का प्रकीर्णन नहीं होता, इसीलिए अन्तरिक्ष से आकाश काला दिखाई पड़ता है। (*देखिए* चित्र 53)

2102-03. निद्रा (sleep) की परिभाषा करना कठिन है; इसे मोटे तौर पर जागृत अवस्था का विराम कह सकते हैं। लम्बे समय तक, निद्रा को बेहोशी (unconsciousness) की दशा माना जाता रहा, किन्तु बीसवीं शताब्दी के मध्य की शोधों से यह सिद्ध हुआ है कि निद्रा के दौरान अनेक शारीरिक व मानसिक गतिविधियां होती रहती हैं। इस शोध का अधिकांश भाग निद्रा-प्रयोगशालाओं (sleep laboratories) में सम्पन्न हुआ जहां शिरोवल्क (scalp) पर इलेक्ट्रोड लगाकर मस्तिष्क की वैद्युत

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 503. मस्तिष्क तरंगों की आकृतियों को रेकार्ड करके नींद की विभिन्न अवस्थाओं का निर्धारण किया जा सकता है। (क) में जागते हुए, किंतु शांत, व्यक्ति की मस्तिष्क तरंगों की आकृति दिखाई गई है। (ख) और (ग) में नींद की REM और NREM अवस्थाओं में मस्तिष्क तरंगों की आकृतियां दिखाई गई हैं।

गतिविधियों को रेकार्ड किया गया। मस्तिष्क की वैद्युत गतिविधियों का रेखांकन इलेक्ट्रोइन्सेफेलोग्राम या ई०ई०जी० (electroencephalogram or EEG) कहलाता है।

व्यक्ति क्यों सोता है, इस प्रश्न का उत्तर पूरे तौर पर अभी तक ज्ञात नहीं है। सम्भवत् निंद्रा का कारण एक जैव-रासायनिक प्रक्रिया है जो मस्तिष्क में विद्यमान जागृति केन्द्र (wakefulness centre) को प्रभावित करती है।

ई०ई०जी० अध्ययनों से स्पष्ट हो चुका है कि निद्रा की कई अवस्थाएं (phases) होती हैं। प्रत्येक अवस्था में ई०ई०जी० की एक अभिलाक्षणिक बनावट देखी जा सकती है। निद्रा की एक विशेष अवस्था में आंखें द्रत गति से इधर-उधर घूमती रहती हैं – इसे आर०ई०एम० या द्रुत नेत्र संचलन अवस्था (REM or rapid eye movement phase) कहते हैं। इसमें व्यक्ति खूब स्वप्न देखता है। निद्रा की शेष अवस्थाओं को एन०आर०ई०एम० (NREM or non-rapid eye movement) अवस्थायें कहा जाता है। व्यस्कों में आर०ई०एम० अवस्था दस से चालीस मिनट तक रहती हैं और लगभग 90 मिनट की आवृत्ति से बार-बार आती रहती है।

2104. चेचक (small pox) एक वाइरस-जन्य रोग है जिसे हमारे देश में माता, शीतला और अन्य अनेक नामों से पुकारा जाता है। इस रोग में तेज बुखार के साथ शरीर पर दाने निकल आते हैं। रोग के दाने सूखने पर प्रायः निशान बने रह जाते हैं। यह रोग विश्व स्वास्थ्य संगठन – डब्लू० एच०ओ० (World Health Organization or WHO) के विश्व-व्यापी टीकाकरण कार्यक्रम के कारण अब धरती से समाप्त हो गया है। पहले इस रोग से लाखों व्यक्ति प्रत्येक वर्ष मरते या अंधे हो जाते थे।

यही वह रोग है जिसके विरुद्ध टीकाकरण (vaccination) सबसे पहले शुरू हुआ। एडवर्ड जेनर ने इसी रोग से बचाव का टीका अपने पुत्र को अठारहवीं

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

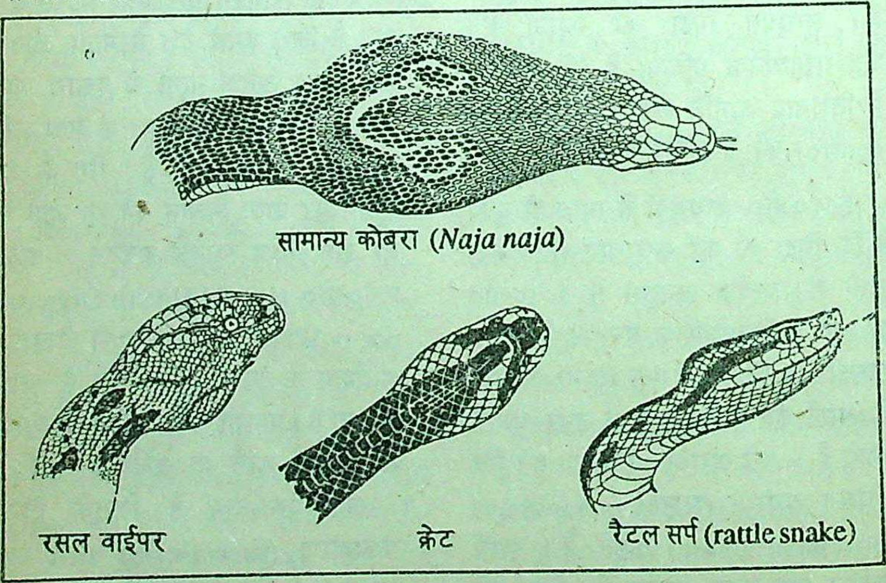
शताब्दी के उत्तरार्ध में लगाया था।

चेचक, छोटी माता (chicken pox) और खसरा (measles) से भिन्न बीमारी है। छोटी माता में भी बुखार के साथ शरीर पर दाने निकल आते हैं और यह रोग चेचक से बहुत कम खतरनाक होता है। खसरा अभी भी हमारे देश की एक बड़ी स्वास्थ्य समस्या है। नौ माह की उम्र पर बच्चों को इससे बचाव का टीका लगाया जाना चाहिए। [खसरा (measles), टीका (vaccine) *भी देखिए*]

2105-07 सांप (snakes) हाथ-पांव-विहीन (limbless) सरिसृप (reptiles) होते हैं। विश्व में लगभग 2500 प्रकार के सांप पाये जाते हैं। सांप 4 इंच लंबे अन्ध-सर्पों (blind snakes) से लेकर 30 फुट (या उससे भी अधिक) लम्बे अजगर तक बड़े हो सकते हैं। नागराज (king cobra) संसार का सबसे लम्बा जहरीला सांप है। किन्तु, नागराज संसार का सबसे जहरीला सांप नहीं है, कुछ सांप इससे भी ज्यादा जहरीले होते हैं। संसार का सबसे बड़ा सांप, अजगर, जहरीला नहीं होता, पर यह मनुष्य व अन्य प्राणियों को अपनी कुंडली में लपेट कर घोट सकता है जिससे वे मर सकते हैं।

कुल मिलाकर सांप मनुष्य के लिए लाभकारी माने जा सकते हैं, क्योंकि ये अनचाहे कीटों (insects) और कृन्तकों (rodents) को मार डालते हैं। सांप अपना भोजन करने या बचाव के लिए ही आक्रमण करते हैं।

सांप अनियततापी (cold-blooded) प्राणी होते हैं और मुख्यतः गर्म प्रदेशों में पाये जाते हैं। न्यूजीलैंड और आयरलैंड में (ठंड के कारण) सांप नहीं पाये जाते। सांप का निचला जबड़ा उसके सिर से इलास्टिक ऊतकों से जुड़ा होता है—इस कारण सांप अपने सिर से कहीं बड़े जानवरों को समूचा निगल सकता है। सांपों की

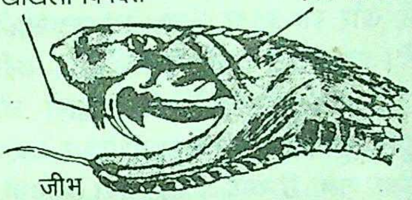


चित्र 504. कुछ जहरीले सर्प।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

आंखों पर पलकें (eye lids) नहीं होतीं और उनके बाह्य कान (external ears) भी नहीं होते। सम्भवत् सांप जमीन से आते हुए कम्पन ही पहचान सकते हैं न कि वायुमण्डल में चलती हुई ध्वनि। सभी सांपों की जीभ आगे से द्विशाखित (forked) होती है और यह सांप को सूंघने में सहायता करती है। सांप जीभ को सतत बाहर निकालते रहते हैं ताकि उसकी सहायता से वे अपना खाद्य या शिकार सूंघ सकें। सांप के दांत शिकार को पकड़ने



चित्र 505. सांप की विष ग्रन्थि। विष रूपान्तरित (modified) लार ग्रंथियों द्वारा उत्पन्न किया जाता है और विशेष दांतों द्वारा, जो खोखले होते हैं, शिकार के शरीर में (जिसे सांप कटता है) डाला जाता है।

(न कि चबाने) का काम करते हैं। जहरीले सर्पों के दो विशेष नुकीले, नलीदार (tubular) या नालीदार (grooved) दांत (fangs) होते हैं जिनसे वे विष-ग्रन्थियों (poison glands) में बना जहर शिकार के ऊतकों में इन्जेक्ट करते हैं। विष शिकार के रक्त या मस्तिष्क को प्रभावित करता है।

आम धारणा के विपरीत सांप जल्दी नहीं चलते – वे फिसलते हुए रेंगते हैं। कोचव्हिप (coachwhip) नाम का सांप, जो एक द्रुत सांप माना जाता है, मात्र 3 मील प्रति घंटे की गति पर आगे बढ़ता है।

अधिकांश सांप अंडे देते हैं लेकिन पिट वाइपर परिवार के कुछ सांप, जैसे उष्ण कटिबन्धीय अमरीका का फर्डीलैंस (fer-de-lance) सांप, अंडे नहीं बल्कि बच्चे पैदा करते हैं। फर्डीलैंस सांप एक बार में एक-एक फुट लम्बे 70 तक बच्चों को जन्म देता है। कोबरा, क्रेट और रसल वाइपर हमारे देश के मुख्य जहरीले सांप हैं। इनके काटने का सर्वोत्तम उपचार प्रतिविष (antivenom) के इन्जेक्शन हैं। [कोबरा (cobra), नाजा हन्ना (Naja hannah) *और* पिट वाइपर (pit viper) *भी देखिए*]

2108. साबुन (soap) तब बनता है जब दाहक सोडा (caustic soda) या दाहक पोटाश (caustic potash) जैसी क्षारें वसीय अम्लों [(fatty acids), एक प्रकार के कार्बनिक अम्ल] के साथ अभिक्रिया करती हैं। इस प्रक्रिया को साबुनीकरण (saponification) कहते हैं। [अपमार्जक (detergent) *भी देखिए*]

2109-12. सोडियम (sodium) एक नरम, रूपहला-श्वेत, धात्विक तत्व है। यह ऊष्मा और विद्युत का श्रेष्ठ चालक होता है। सोडियम जल से द्रुतगति पर अभिक्रिया करके सोडियम हाइड्रोक्साइड और हाइड्रोजन बनाता है। इस प्रक्रिया में इतनी उष्मा उत्सर्जित होती है कि हाइड्रोजन में आग लग सकती है। सोडियम की जल से अभिक्रिया इतनी द्रुत होती है कि यह वायुमण्डल में विद्यमान नमी से भी प्रभावित हो जाता है इसलिए इसे वायु-रोधी (air-tight) डिब्बों में या नेफ्था जैसे द्रवों में डुबाकर रखा जाता है। सोडियम प्रकृति में स्वतन्त्र नहीं मिलता – इसका मुख्य

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

स्त्रोत है समुद्रों के जल में घुला नमक – सोडियम क्लोराइड। वाणिज्यिक सोड़ियम, नमक के वैद्युत-अपघटन (electrolysis) से प्राप्त किया जाता है।

सोडियम यौगिकों के अनेक प्रयोग हैं। सोडियम क्लोराइड (नमक) जीवन के लिए एक आवश्यक खनिज है। सुहागा (borax) रासायनिक दृष्टि से सोडियम बोरेट होता है; यह साबुन बनाने में और जल-मृदुकारी (water softener) के रूप में प्रयोग किया जाता है। चिली शोरा [(chile saltpeter) – सोडियम नाइट्रेट] उर्वरक के रूप में प्रयोग होता है। सोडियम परआक्साइड एक अच्छा विरंजककारी (bleaching agent) है। सोडियम सायनाइड का उपयोग विद्युतलेपन (electroplating) में होता है। सोडियम सल्फेट अपमार्जक (detergents) और कागज बनाने में काम आता है। हाइपो (सोडियम थायोसल्फेट) का फोटोग्राफी में व्यापक प्रयोग होता है – निगेटिव का स्थिरीकरण (fixing) करने में यह अपरिवर्तित सिल्वर ब्रोमाइड को घोल कर हटा देता है। [फोटोग्राफी (photography) *और* साल-सोडा (sal-soda) *भी देखिए*]

2113-24. मृदा या मिट्टी (soil) पृथ्वी का प्राकृतिक आवरण है जो अलग्न (loose), असंघटित (unconsolidated) पदार्थों का बना हुआ होता है; इसमें मुख्यतः छोटे-छोटे खनिज कण, सड़े-गले जैव पदार्थ, जीवित प्राणी, जल और मृदा-वायु (soil air) होते हैं। यह मनुष्य की सर्वश्रेष्ठ प्राकृतिक सम्पदाओं में है; इसके बिना शायद ही जमीन (land) पर जीवन सम्भव हो। सम्पूर्ण विश्व की खाद्य आपूर्ति कुछ इंच मोटी शीर्ष-मृदा (topsoil) पर निर्भर है। मृदा का वैज्ञानिक अध्ययन [मृदाविज्ञान (pedology)] अपेक्षाकृत एक नया विज्ञान है क्योंकि उन्नीसवीं शताब्दी के उत्तरार्ध तक मृदा के वैज्ञानिक अध्ययन की ओर किसी ने ध्यान ही नहीं दिया था।

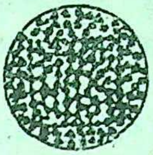
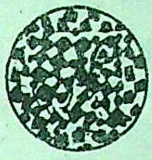
मृदा निर्माण एक मन्थर (slow) प्रक्रिया है। शीर्ष-मृदा की एक इंच मोटी पर्त बनने में लगभग 500 से 1000 तक वर्ष लग जाते हैं। मिट्टी मुख्यतः चट्टानों और खनिजों के अपक्षय से बनती है। चट्टानें सूर्य की गर्मी से फैलती और वर्षा की ठंडक से सिकुड़ती हैं, और इस प्रकार चटख कर टूट जाती हैं। चट्टानों की दरारों में भरा हुआ पानी जमने पर फैलता है और चट्टानों को टुकड़े-टुकड़े कर देता है। इसी प्रकार बहता हुआ जल, हिमनद (glaciers), आंधियाँ, कवकें (fungi), केंचवे आदि अनेक भौतिक और रासायनिक प्रक्रियाओं द्वारा चट्टानों का अपघटन-विघटन करते हैं जिससे मृदा बनती है। प्राणी और पौधे जब मरते हैं तो सूक्ष्मजीवों द्वारा उनका अपघटन होता है और सडा-गला (decomposed) जैविक पदार्थ मिट्टी में मिल जाता है। इसे ह्यूमस कहते हैं – इसमें पादप-खाद्यों की भरमार होती है।

भूमि की काट में तीन मुख्य स्तर (layers) दिखते हैं। सबसे ऊपर का स्तर शीर्ष-मृदा (topsoil) होता है। इसमें ह्यूमस और बिना-सड़ा जैविक पदार्थ काफी मात्रा में होता है। इसमें पौधों की जड़ें और जीवित प्राणी भी खूब होते हैं। इससे निचले स्तर को अवमृदा (subsoil) कहते हैं। इसकी संरचना (texture) ज्यादा

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मिट्टी के प्रकार

	चिकनी मिट्टी	दुमट (loam)	बालू
रूप			
संरचना	छोटे-छोटे कण, उनके बीच थोड़ा स्थान	भिन्न-भिन्न आकारों के कण; ह्यूमस विद्यमान	बड़े-बड़े कण और उनके बीच ज्यादा स्थान
विशेषताएं	वजनी और चिपकनी, जोतना व खोदना मुश्किल। प्रायः जलाक्रान्त (water logged) रहती है जिससे पौधों की जड़ों को आक्सीजन नहीं मिल पाती। सूखने पर चटख जाती है।	कुछ मात्रा में जल व आक्सीजन धारण करती है। खोदना और जोतना सरल। पादप विकास के लिए सर्वाधिक उपयुक्त।	जल निकास जल्द हो जाता है; जल के साथ पौधों के विकास में आवश्यक रसायन भी बह जाते हैं।
खेती के लिए उपचार	मिट्टी को दानेदार बनाने के लिए चूना या ह्यूमस मिलायें	किसी उपचार की जरुरत नहीं	लगातार सिंचाई करें या ह्यूमस मिलायें

महीन (fine) होती है और इसमें ह्यूमस, जड़ें, जीवित प्राणी और बिना-सड़ा जैव पदार्थ सभी कम होते हैं। सबसे निचले स्तर में चट्टानों से बना पितृ-पदार्थ (parent material) होता है जो मृदा-निर्माण प्रक्रिया द्वारा सबसे कम प्रभावित हुआ होता है।

कणों के आकार के आधार पर मिट्टी मुख्यतः 3 प्रकार की होती है। बलूई मिट्टी (sandy soil) के कण मोटे खुरदरे होते हैं और चिकनी मिट्टी (clay soil) के कण महीन होते हैं। दुमट (loam) वह मिट्टी होती है जिसके कणों का आकार चिकनी मिट्टी और बलूई मिट्टी के मध्य हो।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

संलग्न तालिका में तीनों प्रकार की मिट्टियों के गुणों की तुलना की गई है।

जलोढ़ (alluvium) का अर्थ है नदी द्वारा नदी के किनारे, विशेषतया बाढ़ के बाद, जमा की गई गाद (silt), मटियार (clay) और बालू (sand) । जलोढ़ बहुत उपजाऊ होती है; संसार की कुछ सर्वोत्तम कृषि भूमियां जलोढ़ मिट्टी से ही निर्मित हैं। मिट्टी के रंग का भी अपना महत्व होता है। गहरे रंग की, लगभग काली, मिट्टी में ह्ययूमस बहुत मात्रा में होता है और इसलिए यह अत्यधिक उर्वर होती है।

भूमि की उर्वरता बनाये रखने के लिए लगातार प्रयास करना पड़ता है। इस सम्बन्ध में महत्वपूर्ण उपाय हैं : सस्यावर्तन (crop rotation), यानि फसलों की अदला-बदली; भूमि को समय-समय पर परती (fallow) छोड़ना; और भूमि में समुपयुक्त उर्वरक मिलाना। खाद (manure) के प्रयोग से भी भूमि की उर्वरता बढ़ती है क्योंकि इसमें क्षयन (decaying) कार्बनिक पदार्थ – या ह्यूमस होता है। आवश्यकता के अनुसार मिट्टी की pH को भी ठीक किया जाना चाहिये। मिट्टी की अम्लता कम करने के लिए उसमें चूना पत्थर या डोलोमाइट मिलाया जाता है। इनसे मिट्टी को कैलशियम या मैग्निशियम प्राप्त होता है। मिट्टी की क्षारता कम करने के लिए उसमें जिप्सम मिलाया जाता है और भूमि को अम्लीय बनाने के लिए उसमें फिटकरी मिलाई जाती है।

2125-31. भूमि संरक्षण (soil conservation) 2 कारणों से आवश्यक है। प्रथम, खनिज-इंधनों जैसे साधनों के विपरीत जो मात्र एक ही बार प्रयोग किये जा सकते हैं, भूमि एक नीवकरणीय (renewable) साधन है जो उचित देखभाल द्वारा अनिश्चित काल तक उपयोग किया जाता है; और दूसरा, चूंकि उपजाऊ कृषि भूमि की मात्रा सीमित है, अतः विश्व की बढ़ती हुई जनसंख्या को भोजन देने के लिए उसे व्यवस्थित रूप से प्रयोग करना ही एकमात्र रास्ता है।

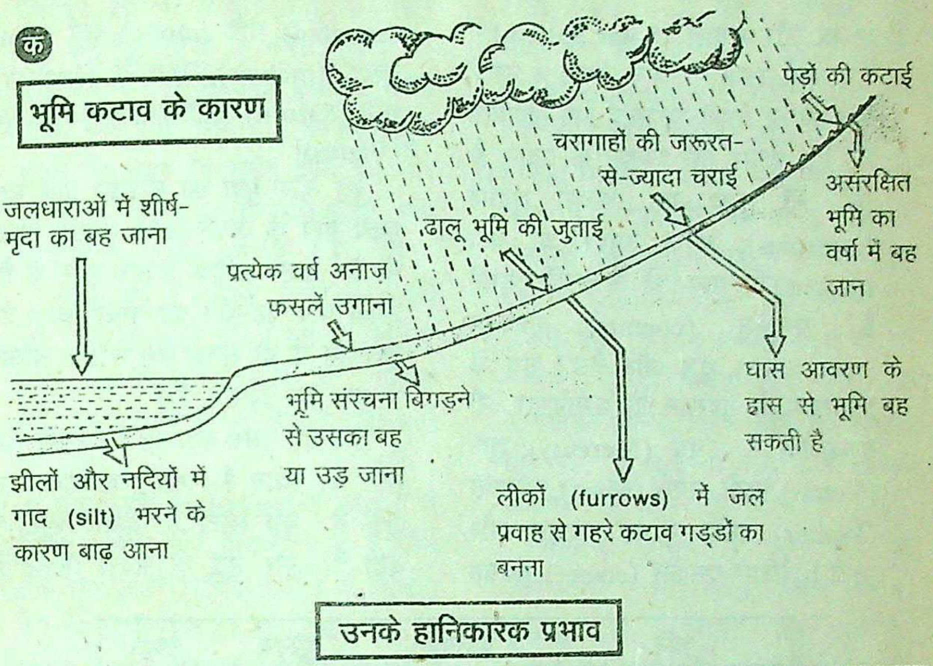
भूमि निर्माण एक अति-मन्थर प्रक्रिया है। इसलिए भूमि संरक्षण का प्रथम उद्देश्य है भूमि कटाव को रोकना। भूमि संरक्षण का दूसरा उद्देश्य है भूमि की उर्वरता को बनाये रखना। भूमि कटाव मुख्यतः बहते हुए जल और तेज आंधियों द्वारा होता है; इनमें बहते पानी से ज्यादा कटाव होता है। वनों की कटाई और चरागाहों में बहुत ज्यादा चराई से मिट्टी पर से पौधों का आवरण समाप्त हो जाता है और भूमि कटाव का शिकार हो सकती है।

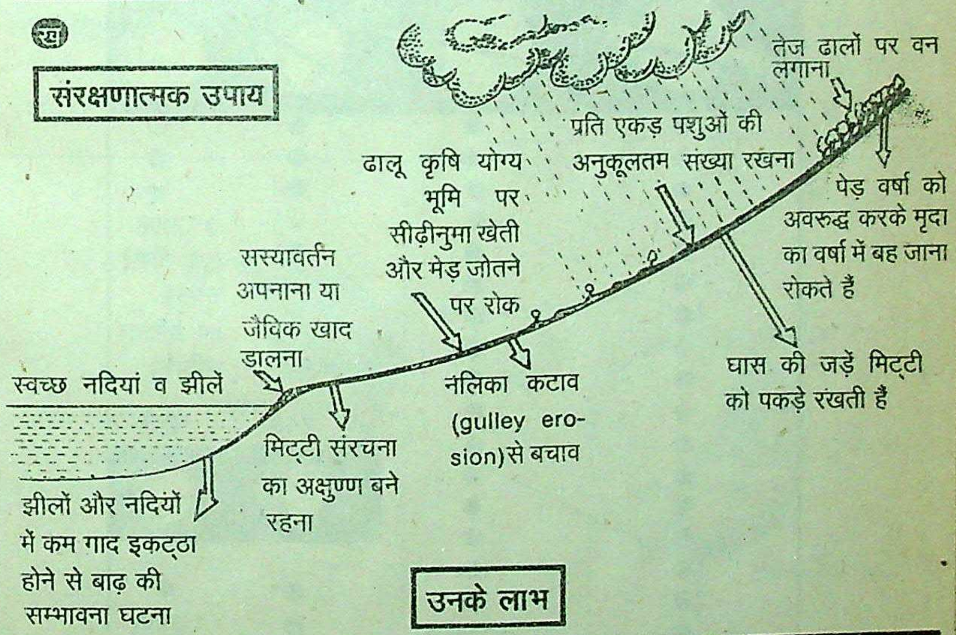
ढालू जमीन को जोतना, विशेषतया जल-प्रवाह के साथ, मिट्टी के लिए अत्यधिक विनाशकारी हो सकता है। जमीन पर अनियंत्रित पानी के बहाव से बाढ़ें आ सकती हैं, और जब मिट्टी मिला पानी नदी में जाता है, तो नदियाँ उथली हो जाती हैं और इस मिट्टी मिले पानी से मछलियों तथा अन्य जल जीवों को क्षति पहुंचती है।

उचित भूमि संरक्षण के लिए जल संसाधनों का समुचित प्रबन्ध अति आवश्यक है। साथ ही, भूमि की उर्वरता को भी बनाये रखा जाना चाहिए क्योंकि फसलें

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri





चित्र 506. भूमिकटाव के कारण (क) ; और उपर्युक्त संरक्षणात्मक उपायों द्वारा उनकी रोकथाम (ख)।

उगने के साथ मिट्टी के प्राकृतिक खनिज कम हो जाते है। [देखिए उर्वरक (fertilizer)]

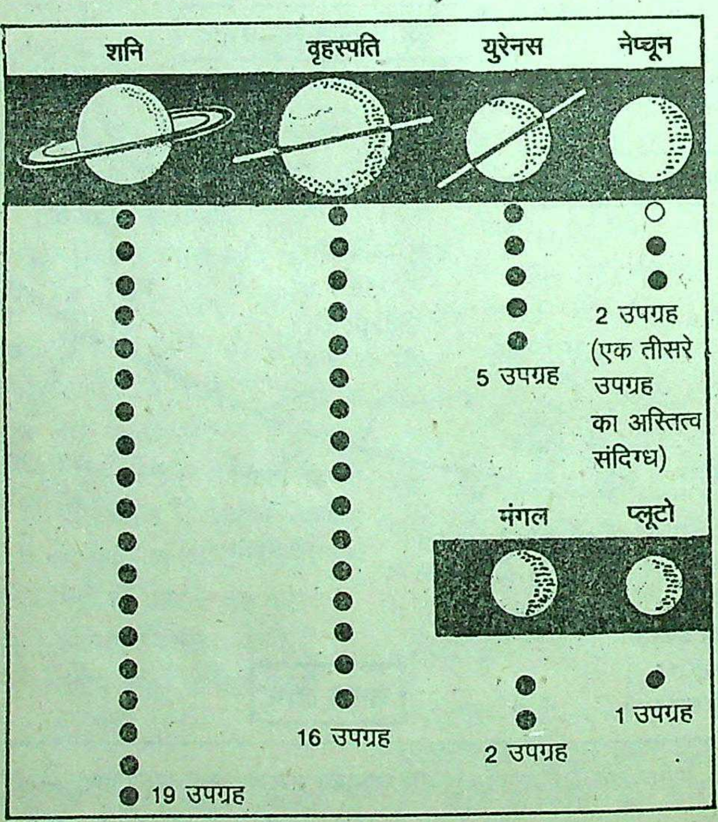
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

2132-48. सौर मण्डल (Solar System) में सूर्य और उसके गुरुत्वीय प्रभाव में उसके गिर्द चक्कर लगाते खगोलीय पिंड सम्मिलित हैं। इस प्रकार सौर मण्डल के सदस्य हैं: सूर्य, नौ मुख्य ग्रह, हजारों क्षुद्रग्रह (asteroids), अनेक उपग्रह या चांद (moons) जो मुख्य ग्रहों के चतुर्दिक घूमते हैं, धूमकेतु (comets), उल्काभ (meteroids), धूल और गैसें। सूर्य के निकटतम से सुदूरतम के क्रमानुसार, नौ मुख्य ग्रह हैं : बुध (Mercury), शुक्र (Venus), पृथ्वी, मंगल (Mars), वृहस्पति (Jupiter), शनि, यूरेनस, नेप्चून और प्लूटो। [देखिए धूमकेतु (comet), क्षुद्रग्रह (asteroid), चांद (moon), सूर्य (sun), उल्का (meteor), वृहस्पति (Jupiter), शनि (Saturn), प्लूटो (Pluto) और शुक्र (Venus)]

बुध और शुक्र को छोड़कर शेष सात मुख्य ग्रहों के अपने-अपने उपग्रह (चांद) भी हैं। सबसे अधिक उपग्रह शनि के हैं। उसके बाद वृहस्पति का नम्बर आता है। वृहस्पति के दो सबसे बड़े उपग्रह आकार में बुध ग्रह जितने हैं।

वृहस्पति सबसे बड़ा ग्रह है। उसके बाद शनि का स्थान है। सबसे चमकदार ग्रह शुक्र है। बुध छोटा है (केवल प्लूटो से बड़ा है) और सूर्य के सबसें निकट है;



चित्र **507.** ग्रहों के चांद।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

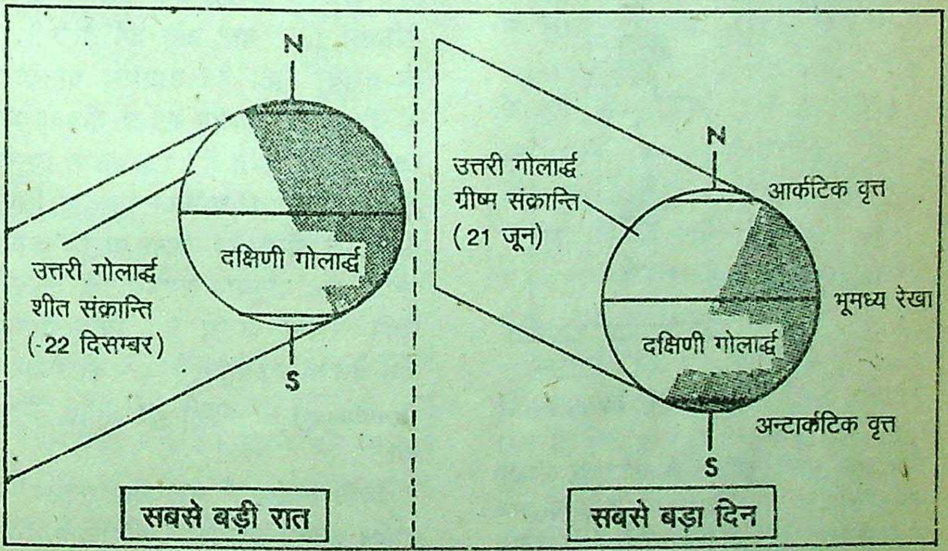
इसलिए इस पर वस्तुतः कोई वायुमंडल नहीं है। शुक्र पृथ्वी के सबसे निकट है। सूर्य और चांद के बाद शुक्र पृथ्वी के सबसे निकट है। सूर्य और चांद के बाद शुक्र सबसे चमकदार खगोलीय पिंड है। सौर मण्डल में सूर्य से सबसे अधिक दूरी तक जाने वाले सदस्य धूमकेतु हैं।

पृथ्वी-सूर्य से तीसरे नम्बर पर (दूरी की दृष्टि से) और सौर मंडल का पांचवा सबसे बड़ा ग्रह है। वृहस्पति, शनि, युरेनस और नेप्चून पृथ्वी से बड़े हैं।[ग्रह (planet) *भी देखिए*]

2149. संक्रान्तियां (solstices) आकाश में वे चरम उत्तरी और दक्षिणी बिन्दु हैं जिन तक सूर्य अपने वार्षिक भ्रमण में पहुँचता है। इन दिनों दिन या रात सबसे बड़े या सबसे से छोटे होते हैं। उत्तरी गोलार्ध में 22 दिसम्बर को सबसे छोटा दिन और सबसे बड़ी रात होती है, और 21 जून को सबसे बड़ा दिन और सबसे छोटी रात होती है। चित्र में उत्तरी गोलार्द्ध की संक्रान्तियां दिखाई गई हैं। इनकी तुलना विषुवों (equinoxes) से कीजिए जब दिन और रात दोनों बराबर होते हैं।

2150-58. ध्वनि (sound) एक प्रकार की ऊर्जा है। तकनीकी तौर पर इसे किसी प्रत्यास्थ (elastic) माध्यम से गुजरता हुआ विक्षोभ (disturbance) कह सकते हैं। जरुरी नहीं कि यह माध्यम वायु ही हो – धातु, लकड़ी, पत्थर, कांच, जल और अनेकानेक अन्य पदार्थ ध्वनि का संवहन कर सकते हैं; कुछ तो वायु से भी अच्छा संवहन कर सकते हैं।

सामान्य जीवन में ध्वनि की दो विशेषतायें – स्वर (pitch) और उच्चता (loudness) – हमारा ध्यान आकर्षित करती हैं। स्वर और उच्चता वास्तव में अनुभूतिपरक (subjective) गुण हैं जो व्यक्ति विशेष की श्रवण-क्षमता पर निर्भर करते हैं। ये गुण ध्वनि के दो यथार्थ,

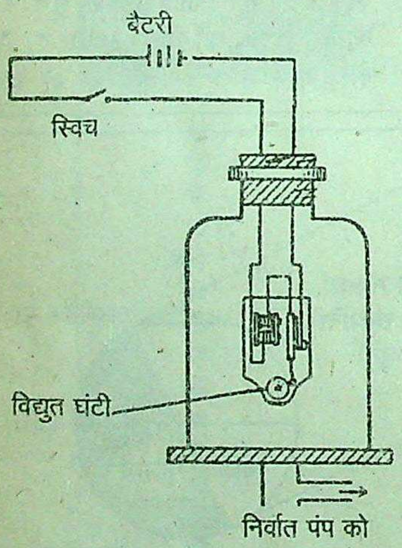


चित्र 508. उत्तरी गोलार्द्ध की संक्रान्तियां।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

परिमेय (measurable) अभिलक्षणों – उसकी आवृत्ति (frequency) और तीव्रता (intensity) – पर निर्भर करते हैं। ध्वनि की आवृत्ति साइकिल प्रति सेकिन्ड या हर्ट्ज (hertz) में नापी जाती है; और इसका प्रतीक Hz है। व्यस्क व्यक्ति औसतन 20 Hz से 20,000 Hz आवृत्ति तक की ध्वनियां सुन सकता है; इससे कम आवृत्ति की ध्वनियां मनुष्य की श्रवण शक्ति की पहुँच से नीचे रह जाती है और अवश्रव्य (infrasonic) ध्वनियां कहलाती हैं, तथा इससे अधिक आवृत्ति की ध्वनियां भी मनुष्य नहीं सुन सकता – इन्हें पराश्रव्य (ultrasonic) ध्वनियां कहते हैं। पराश्रव्य ध्वनियों का आजकल चिकित्सा क्षेत्र में व्यापक प्रयोग हो रहा है – डाकटर अक्सर रोगियों के अल्ट्रासाउण्ड कराते देखे जाते



चित्र 509. ध्वनि निर्वात में से नहीं गुजर सकती। जब बेलजार के भीतर की वायु निर्वात पंप की मदद से बाहर निकाल दी जाती है, तो घंटी की आवाज सुनाई नहीं देती।

हैं। [*देखिए* पराश्रव्य तरंगें (ultrasonic waves)]

जैसे-जैसे ध्वनि की आवृत्ति बढ़ती जाती है, उसका स्वर (pitch) अधिक प्रतीत होता है। बच्चों और स्त्रियों की वाणी का स्वर पुरुषों की वाणी के स्वर से अधिक होता है और इसलिए उनकी आवाज पतली लगती है। मच्छर की भिनभिनाहट का स्वर शेर की गरज के स्वर से अधिक होता है। ध्वनि-स्त्रोत और प्रेक्षक (observer) के बीच सापेक्ष गति होने पर ध्वनि का स्वर परिवर्तित होता हुआ आभासित होता है, इसे डॉप्लर प्रभाव कहते हैं। [*देखिए* डॉप्लर प्रभाव (Doppler effect)]

ध्वनि की तीव्रता उसकी ऊर्जा की ओर इंगित करती है – इसे डेसिबलों (decibels) में नापा जाता है। मानवीय श्रवण शक्ति की अवसीमा (lowest threshold) को शून्य डेसिबल (0 db) माना गया है – शून्य डेसिबल 10^{-16} वाट प्रति वर्ग सेन्टीमीटर, के बराबर होता है। साधारण बातचीत के दौरान हम लगभग 65 db तीव्रता की ध्वनि उत्पन्न करते हैं। 120 db या उससे अधिक तीव्रता की ध्वनियां मनुष्य के लिए पीड़ाकारी होती है। उड़ना प्रारम्भ करते समय जेट वायुयान लगभग 140 db की ध्वनि उत्पन्न करता है। साधारणतया जैसे-जैसे तीव्रता बढ़ती है ध्वनि की उच्चता (loudness) भी बढ़ती हुई प्रतीत होती है।

ध्वनि निर्वात में नहीं चल सकती – इसका संवहन मात्र किसी भौतिक माध्यम में ही हो सकता है। किसी माध्यम में

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

ध्वनि की गति उस की प्रात्यस्थता (elasticity) और धनत्व (density) पर निर्भर करते है। मोटे तौर पर, ध्वनि की गति द्रवों में गैसों से अधिक; और ठोसों में द्रवों से भी अधिक होती है। वायु में 68 °F तापमान पर, ध्वनि की गति लगभग 1129 फुट प्रति सेकिंड होती है। जैसे-जैसे वायु का तापमान बढ़ता है, उसमें से गुजरने वाली ध्वनि की गति बढ़ती जाती है। विभिन्न गैसों में ध्वनि की गति की तुलना करने पर पता चलता है कि ध्वनि वायु की अपेक्षा हाइड्रोजन गैस में अधिक तेज चलती है क्योंकि हाइड्रोजन के अणु हल्के होते हैं। कुछ सामान्य माध्यमों में वायु की गति का ब्यौरा नीचे की सारणी में दिया गया है :

ध्वनि की गति (लगभग)

माध्यम	गति (फुट प्रति सेकेण्ड)
वायु	1,000
जल (शुद्ध)	4,915
जल (समुद्री)	5,023
तांबा	15,420
कांच	16,700
लोहा	19,550
अल्युमीनियम	21,060

ध्वनि की गति के सन्दर्भ में दो अन्य शब्द – अवध्वनिक (subsonic) और पराध्वनिक (supersonic) अक्सर वायुयान जैसे उपकरणों के गति दर्शाने के लिए प्रयोग किये जाते हैं। अवध्वनिक का अर्थ है ध्वनि की गति से कम और पराध्वनिक अर्थ है ध्वनि की गति से अधिक। [*देखिए* पराध्वनिक (supersonic)]

प्रकाश तरंगों के समान ही ध्वनि तरंगें भी परावर्तित, अपवर्तित, और विवर्तित होती हैं; और व्यतिकरण (interference) भी प्रदर्शित करती हैं। जब परावर्तित ध्वनि, मूल ध्वनि से अलग सुनाई पड़ती है तो उसे प्रतिध्वनि (echo) कहते हैं। जिस प्रकार गोलाकार दर्पणों की सहायता से प्रकाश को केंद्रित किया जा सकता है, उसी प्रकार उचित आकार के पृष्ठों की सहायता से ध्वनि को भी इच्छित प्रकार से परावर्तित किया जा सकता है। इसके विपरीत, कनसर्ट हॉलों, सभागारों और कार्यालयों में ध्वनि-परावर्तन एक समस्या का रूप ले लेता है और अवांछित प्रतिध्वनियां उत्पन्न करता है। इससे निपटने के लिये दीवारों और छतों पर ध्वनि अवशोषी टाइल लगाये जाते हैं।

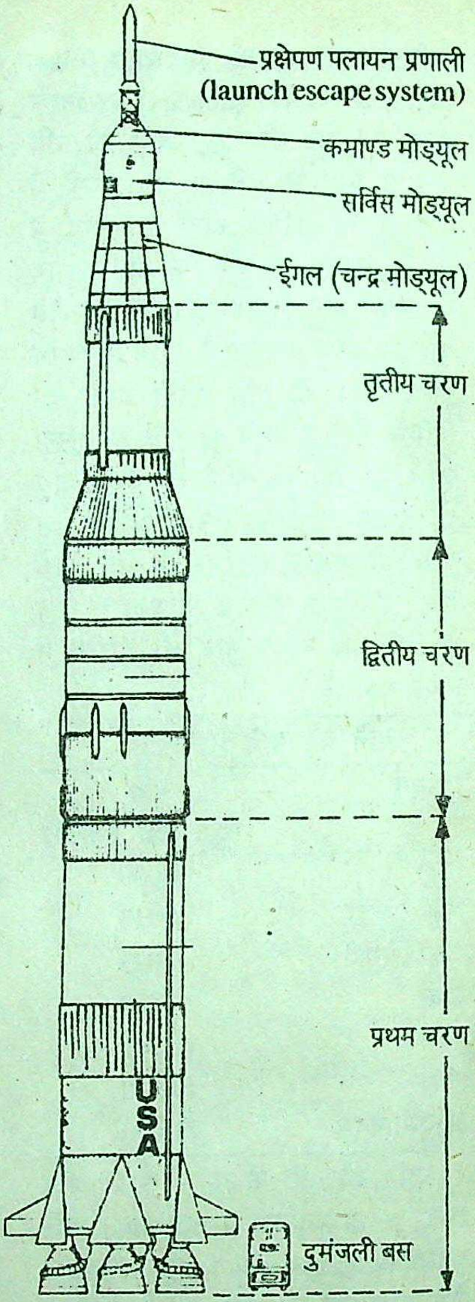
ध्वनि व्यतिकरण का सर्वोत्तम उदाहरण बीटों का बनना है। [*देखिए* बीट (beats)]

2159-63. अन्तरिक्षयान (spacecraft) किसी भी ऐसे मानवित (manned) या मानव-रहित (unmanned) अन्तरिक्ष वाहन को कहते हैं जो भू-वायुमण्डल से परे के क्षेत्रों का अनुसन्धान करने हेतु प्रयोग किया जाता है। साधारणतया अन्तरिक्षयान उस पूरे समुच्चय – प्रेषण रॉकेट, अन्तरिक्ष-अन्वेषी वाहन और सम्बद्ध प्रणालियों – को कहते हैं जो किसी मिशन को पूरा करने के लिए आवश्यक होता है। सभी प्रेषण यान (launch vehicles) रॉकेटों द्वारा नोदित होते हैं, क्योंकि रॉकेट ही ऐसे इंजिन हैं जो पृथ्वी के वातावरण एवं उसके बाहर – अन्तरिक्ष के शून्य में – सफलतापूर्वक कार्य कर सकते हैं। अधिकांश प्रेषणयान

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बहुचरणी (multi-stage) होते हैं – उनमें एक के ऊपर एक जुड़े हुये 2 या तीन पृथक-पृथक रॉकेट होते हैं जो एक के बाद एक दागे जाते हैं और अन्तरिक्षयान को उसके गन्तव्य कक्ष (orbit) तक पहुँचाते हैं। अन्तरिक्षयान अपने उद्देश्य के अनुरूप अलग-अलग प्रकार के होते हैं। मान-रहित अन्तरिक्ष यान अपेक्षाकृत सरल होते हैं – प्रत्येक में (क) संचार के लिए एक रेडियो एन्टेना, (ख) ऊर्जा उत्पादन के लिए अनेक सौर-सेल पैनलें, और (ग) वैज्ञानिक अन्वेषण और खोज हेतु इच्छित उपकरण होते हैं। इसके विपरीत मानवित अन्तरिक्ष यान जटिल होते हैं – प्रत्येक में अलग-अलग जरुरत पूरी करने के लिए अनेक पृथक-पृथक भाग या मोड्यूल होते हैं जो अपना कार्य-विशेष पूरा होने पर फेंक दिये जाते हैं। उदाहरणार्थ, अपोलो ग्यारह अंतरिक्ष यान के, जिसके द्वारा अमरीकी अन्तरिक्ष यात्री चांद पर पहुँचे थे, तीन मुख्य भाग थे : कॅमान्ड मोड्यूल, सर्विस मोड्यूल और चंद्र (lunar) मोड्यूल। कमाण्ड मोड्यूल में कर्मीदल के निवास एवं कार्य करने का मुख्य क्षेत्र था। सर्विस मोड्यूल में जैव-निर्वाह प्रणाली (life support system) और वैद्युत-प्रणाली के मुख्य भाग थे और साथ ही चन्द्र कक्षा (lunar orbit) में जाने और उसे बाहर निकलने हेतु आवश्यक रॉकेट इंजिन भी थे। चन्द्र मोड्यूल (जिसका नाम 'ईगल' था), शेष दोनों मोड्यूलों से पृथक होकर चांद पर मृदु-अवतरण (soft landing) द्वारा उतरा, और फिर 22 घंटे चांद की सतह पर रुकने के बाद पुनः प्रेषित हो चन्द्र-कक्षा में घूम रहे शेष अन्तरिक्ष यान



चित्र 510. मनुष्य को चन्द्रमा पर ले जाने वाला विशालकाय सेटर्न V रॉकेट, अपोलो 11 अन्तरिक्षयान के साथ। इस तन्त्र की विशालता का अनुमान लगाने हेतु एक दुमंजली बस उसी मापनी (scale) पर दर्शाइ गई है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

से जाकर जुड़ गया। पृथ्वी पर वापस आते समय, कॅमान्ड मोड्यूल शेष दोनों मोड्यूलों को अन्तरिक्ष में ही छोड़, अकेला पृथ्वी पर वापस आ गया।

अन्तरिक्षयानों का वास्तविक इतिहास – इससे पहले अन्तरिक्षयान मात्र वैज्ञानिक उपन्यासों के पन्नों पर अंकित थे – 4 अक्टूबर, 1957 से प्रारम्भ होता है, जब रूस से स्पुत्निक (जिसका शाब्दिक अर्थ है, 'हमसफर') नाम का कृत्रिम उपग्रह पृथ्वी की कक्षा में छोड़ा था। यह यान मात्र 23 इंच व्यास का गोला था। इसके एक माह बाद स्पुत्निक-दो भेजा गया जिसमें ग्यारह पौंड की कुतिया – लाइका भी थी। अमरीका का सर्वप्रथम अन्तरिक्ष यान था 'एक्सप्लोरर-एक' जो 31 जनवरी, 1958 को अन्तरिक्ष में भेजा गया था।

इसके बाद तो एक अन्तरिक्ष-होड़ सी शुरू हो गई जिसके अन्तर्गत अनेक छोटे-बड़े प्राणियों को लेकर, क्रमशः बडे और जटिल होते गये अनेक कत्रिम उपग्रह अन्तरिक्ष में भेजे गये। इस इतिहास का एक प्रमुख मील-पत्थर रूस द्वारा 12 अप्रैल, 1961 को प्रथम मानव अन्तरिक्ष यात्री यूरी गागारिन को अन्तरिक्ष में भेजना था। गागारिन को 'वोस्टॉक' नाम के अन्तरिक्ष यान में अन्तरिक्ष में भेजा गया था इस यान का भार पांच टन से भी अधिक था। एलन बी० शेपर्ड पहला अमरीकी अन्तरिक्ष यात्री था, जो 5 मई 1961 को अन्तरिक्ष में गया। मार्च 1965 में एलेक्सी लियोनोव नामक रूसी अन्तरिक्ष यात्री, पहली बार अपने अन्तरिक्षयान से बाहर निकल कर खुले अन्तरिक्ष में तैरा।

अन्तरिक्ष यात्राओं का दूसरा मील-पत्थर था मानव का चांद पर उतरना। इस अभियान के दौरान, एक अभ्यास सत्र में, अपोलो अन्तरिक्ष यान के कॅमान्ड मोड्यूल में आग लग गई जिसमें तीन अमरीकी अन्तरिक्ष यात्री – ग्रिस्सम, व्हाइट और रोजर चेफ्फी – मारे गये। ग्रिस्सम वह पहला मानव था जिसे दो बार अन्तरिक्ष यात्रा करने का गौरव प्राप्त हुआ था। इस दुर्घटना के बाद सभी उपकरणों और प्रणालियों में व्यापक फेरबदल की गई। सितम्बर, 1968 में पृथ्वी की परिक्रमा कर रहे एक अन्तरिक्षयान से एक अन्य अन्तरिक्ष यान झोन्ड पांच (Zond V) छोड़ा गया; झोन्ड पांच चांद की परिक्रमा करने वाला प्रथम मानव निर्मित काय था – यह मानव-रहित था।

16 जुलाई, 1969 को 363 फुट ऊँचे, सेटर्न पांच (Saturn V), रॉकेट की सहायता से अपोलो 11 अन्तरिक्षयान तीन अमरीकी अन्तरिक्ष यात्रियों – नील आर्मस्ट्रांग, एडविन एल्ड्रिन और माइकेल कॉलिन्स को लेकर अन्तरिक्ष में गया। सेटर्न पांच अपने पूरे आयभार (payload) समेत पैंसठ लाख पौंड वजनी थी – इतने भारी वजन का काय इससे पहले कभी अंतरिक्ष में नहीं भेजा गया था। 19 जुलाई, 1969 को अपोलो 11 अन्तरिक्षयान चन्द्रमा के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र के अधीन होकर चन्द्र–कक्षा (lunar orbit) में पहुँच गया। 20 जुलाई 1969 को इसके दो अन्तरिक्ष यात्री, नील आर्मस्ट्रांग और एडविन एल्ड्रिन, चंद्र मोड्यूल में चले गये जबकि माइकेल कॉलिन्स कॅमाण्ड मोड्यूल में ही रुक गया; फिर कॅमाण्ड मोड्यूल और चन्द्र मोड्यूल अलग हो गये-- कॅमाण्ड मोड्यूल चन्द्र

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कक्षा में भ्रमण करता रहा और चन्द्र मोड्यूल, 'ईगल', चांद की सतह पर, सी ऑफ ट्रांक्वीलिटी (Sea of Tranquility) नामक स्थान पर उतरा। 'ईगल' से पहले आर्मस्ट्रांग और फिर एल्ड्रिन चांद की चूर्णमय (powdery) सतह पर उतरे और उन्होंने दो घण्टे तक चंद्र सतह पर भ्रमण किया। 22 घन्टे चान्द पर रुकने के बाद 'ईगल' चान्द की सतह से छूटा और चन्द्र कक्षा में परिक्रमा कर रहे कमाण्ड मोड्यूल से जुड़ गया। 24 जुलाई को तीनों अन्तरिक्ष यात्रियों को लेकर कमाण्ड मोड्यूल प्रशान्त महासागर में सुरक्षित आ गिरा।

अपोलो मिशन के साथ-साथ ही अमरीकी प्रोबों (probes) मेरीनर 6 और 7 ने मंगल गृह के निकट चित्र (close up pictures) भेजे। 1973 में अमरीकी प्रोब पायोनियर 10 वृहस्पति ग्रह के नजदीक पहुंचा।

स्काईलैब 1 अन्तरिक्ष में भेजी गई प्रथम प्रयोगशाला थी, जो मई, 1973 में अमरीका द्वारा अन्तरिक्ष में भेजी गई था। पुनः प्रयोग में लाया जा सकने वाला प्रथम अन्तरिक्ष यान था कोलम्बिया जिसे अमरीका द्वारा 1981 में अन्तरिक्ष में भेजा गया। 1977 में छोड़ा गया अमरीकी अन्तरिक्ष यान वोयेजर 2, सौर मण्डल के कई ग्रहों के नजदीक पहुँचा। 1979 में यह यान वृहस्पति के निकट, 1981 में शनि के निकट, 1986 में यूरेनस के निकट और 1989 में नेप्चून के बहुत निकट पहुँचा। [डॉकिंग (docking), चांद (moon), उपग्रह (satellite) *भी देखिए*]

2164. विशिष्ट घनत्व (specific gravity) जल के घनत्व और किसी पदार्थ के घनत्व के बीच अनुपात को कहते हैं; इसे सापेक्षिक घनत्व (relative density) भी कह सकते हैं। विशिष्ट घनत्व मापन का रसायन विज्ञान, खनन और धातु-कर्म (metallurgy) में पदार्थों का संघटन (composition) और शुद्धता नापने हेतु व्यापक प्रयोग होता है। द्रवों का विशिष्ट घनत्व नापने वाले उपकरण को उत्प्लव घनत्वमापी कहा जाता है।

उत्प्लव घनत्वमापी को जब अलग-अलग द्रवों में डाला जाता है, तो वह उनमें अलग-अलग गहराइयों तक डूबता है। अंशांकित मापनी पर उसे पढ़कर उनका विशिष्ट घनत्व जाना जा सकता है। ऐल्कोहॉल का विशिष्ट घनत्व 0.8 होता है और वह जल की तुलना में हल्का होता है। [*देखिए* उत्प्लव घनत्वमापी (hydrometer), आर्कमिडीज का सिद्धान्त (Archimedes' principle)]

गैसों का विशिष्ट घनत्व वायु को मानक मानकर निकाला जाता है। यदि वायु का घनत्व 1.00 माना जाये तो हाइड्रोजन का विशिष्ट घनत्व मात्र 0.07 होगा, भाप (100°सै० पर) का 0.45 और कार्बन डाइआक्साइड का 1.55। चूंकि विशिष्ट घनत्व एक अनुपात है, इसलिए इसकी कोई इकाई (unit) नहीं होती।

2165. स्पेक्ट्रमदर्शी (spectroscope) उस उपकरण को कहते हैं जिसकी सहायता से किसी प्रिज्म या विवर्तन ग्रेटिंग (diffraction grating) द्वारा स्पेक्ट्रम देखा जाता है। और स्पेक्ट्रम कहते हैं विकीर्ण ऊर्जा (radiant energy) के किसी ऐसे वितरण को जो उसकी आवृत्ति,

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

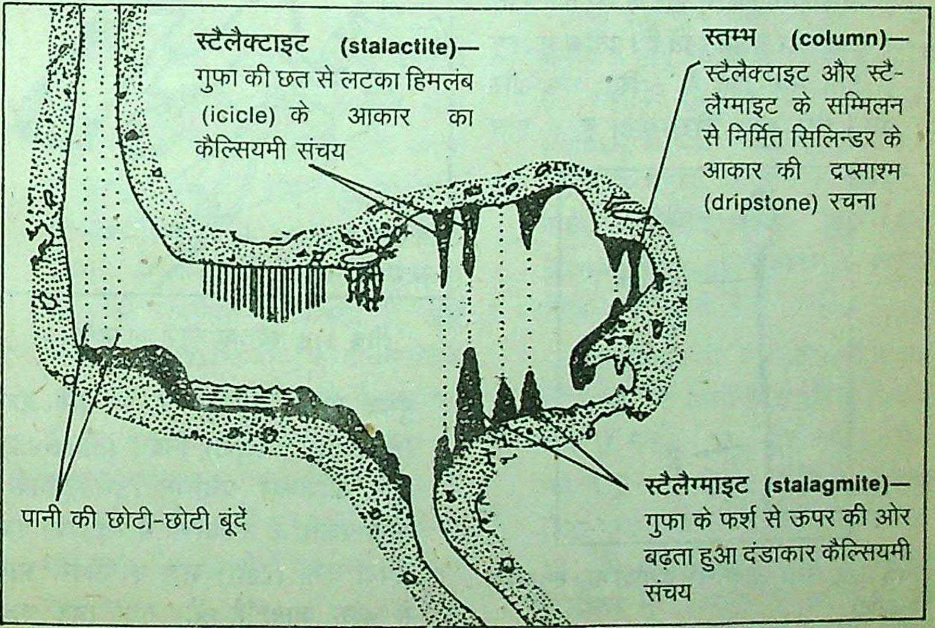
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तरंग-दैर्ध्य (wave length) या अन्य परिमेय मापदण्ड के आधार पर किया गया हो। [रंग (colour), पराबैंगनी किरणें (ultra-violet rays) *और* विद्युतचुम्बकीय तरंगें (waves, electromagnetic) *भी देखिए*]

स्पेक्ट्रमों का विभाजन अविच्छिन्न (continuous) और विच्छिन्न (discontinuous) प्रकारों में किया जाता है। अविच्छिन्न स्पेक्ट्रम में इन्द्रधनुष जैसी पट्टी के रूप में एक छोर से दूसरे तक विभिन्न रंग देखे जा सकते हैं, जबकि विच्छिन्न स्पेक्ट्रम की पट्टी में कुछ रंगहीन रिक्तियां या रेखायें होती हैं जिन्हें फ्राउनहोफर रेखायें (Fraunhofer lines) कहते हैं।

प्रत्येक रासायनिक तत्व उचित तापमान तक गर्म होने पर अपने स्पेक्ट्रम में अभिलाक्षणिक प्रकाश रेखायें उत्पन्न करता है। इनके आधार पर उस रासायनिक तत्व को पहचाना जा सकता है। रसायन विज्ञान और खगोल शास्त्र में स्पेक्ट्रमदर्शियों का व्यापक प्रयोग होता है। स्पेक्ट्रमदर्शी से कैमरा या कोई अन्य अभिलेखन यन्त्र लगाकर स्पेक्ट्रमलेखी (spectrographs) बनाये जा सकते हैं। सूर्य का अध्ययन करने हेतु विशेष सौर-स्पेक्ट्रमलेखी (spectroheliographs) बनाये गये हैं – इनके द्वारा सूर्य का अतिविस्तृत अध्ययन सम्भव हो पाया है। स्पेक्ट्रम-मापी (spectrometers) उन उपकरणों को कहते हैं जो किसी स्पेक्ट्रम में उपस्थित विभिन्न तरंगों की आवृत्ति और तीव्रता (intensity) नापते हैं।

2166. गुहा विज्ञान (speleology) गुफाओं के वैज्ञानिक अध्ययन को कहते हैं। इसके



चित्र 501. एक प्रारूपी चूनाश्म (limestone) गुफा की काट का सरल रेखाचित्र।

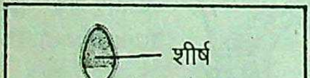
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अन्तर्गत गुफाओं के जीवों और जीवाश्मों का अध्ययन, गुफाओं का भू-वैज्ञानिक अध्ययन और उनका सर्वेक्षण आदि किया जाता है। गुफाओं की खोज-बीन और सर्वेक्षण करने के शौक को स्पीलंकिंग (spelunking) कहते हैं। अधिकांश गुफायें चूना-पत्थर की बनी होती हैं, ऐसी ही एक गुफा के भाग यहां दर्शाये गये हैं।

2167. शुक्राणु (sperm) नर युग्मक (male gamete) को कहते हैं, यह अण्डे (ovum) का पूरक होता है। अण्डे के साथ मिलकर शुक्राणु एक नये जीव की उत्पत्ति करता है।

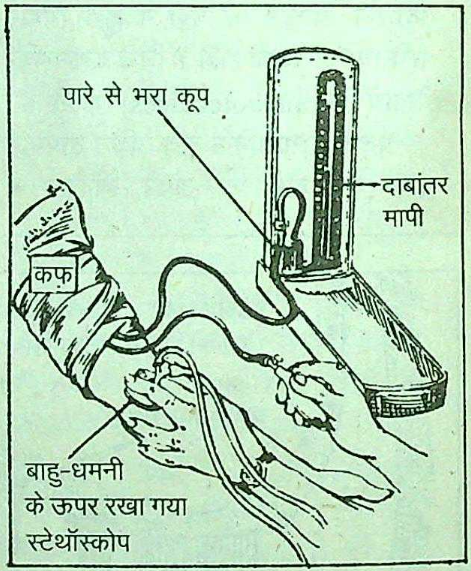
प्रत्येक शुक्राणु एकल-कोशीय होता है। शुक्राणु वृषणों (testes) में उत्पन्न होते हैं और लिंग के माध्यम से बाहर निकलते हैं। मनुष्य का प्रत्येक शुक्राणु मात्र 60 माइक्रोन लम्बा होता है (एक माइक्रोन = 1/1000 मिलीमीटर)। वीर्य की प्रत्येक बूंद में हजारों शुक्राणु होते हैं जो तेज गति से इधर-उधर चलते रहते हैं। प्रत्येक शुक्राणु के तीन भाग होते हैं – सिर, धड़ और पूंछ। सिर बहुत छोटा होता है – मात्र



चित्र 512. उच्च-आवर्धन में दर्शाया गया मनुष्य का शुक्राणु।

3-4 माइक्रोन लम्बा; और यह एक छोटे-से धड़ के माध्यम से एक लम्बी पूंछ (लगभग 50 माइक्रोन लम्बी) से जुड़ा होता है। पूंछ तेजी से झटकती है और शुक्राणु को 1 से 3 मिलीमीटर प्रति मिनट की गति पर धकेलती है। [गुणसूत्र (chromosome) *भी देखिए*]

2168. नाड़ी दाबांतरमापी (sphygmomanometer) को आम बोलचाल की भाषा में ब्लड-प्रेशर इन्सट्रूमेन्ट या बी०पी० इन्सट्रूमेन्ट भी कहते हैं। इस उपकरण द्वारा डाक्टर रक्त चाप (blood pressure) नापते हैं। ये उपकरण तीन

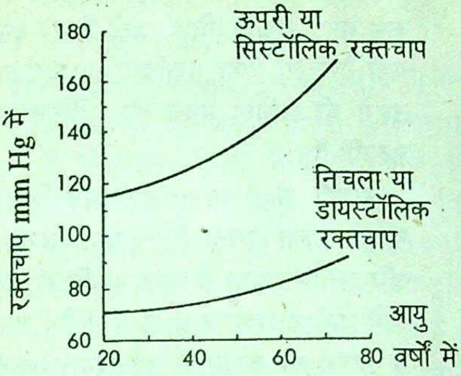


चित्र 513. रक्तचापमापी का प्रयोग।

मुख्य प्रकार के होते हैं – पारे वाले (mercury type), निर्द्रव (aneroid), और आजकल प्रचलित, इलेक्ट्रॉनिक। तीनों प्रकार के उपकरणों में रबड़ का एक चपटा कफ (cuff) बाजु के ऊपरी भाग में बांधा जाता है और एक रबड़ बल्व

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 514. आयु के साथ रक्तचाप का बढ़ना। 20 वर्ष की आयु में 115/70 मिलीमीटर ऑफ मरकरी (mm Hg) का औसत सामान्य रक्तचाप, 75 वर्ष की आयु में लगभग 170/90 mm Hg हो जाता है।

(bulb) की सहायता से उसमें हवा भरी जाती है। कफ में बना हवा का दबाव रक्त के दबाव को बैलेंस करता है और उपयुक्त समय पर इसे पारे के स्तम्भ (mercury column), निर्द्रव मशीन, या इलेक्ट्रानिक संवेदी (sensor) द्वारा नापा जाता है।

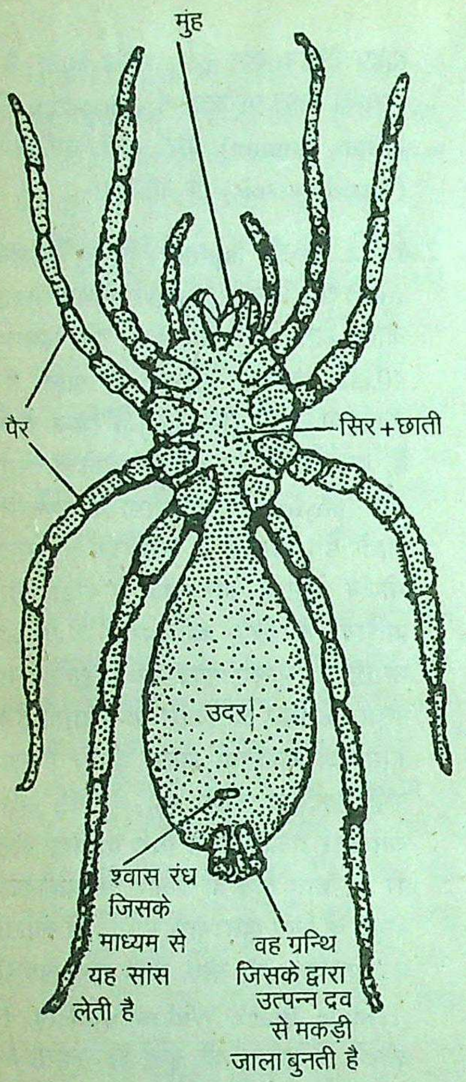
मनुष्य का रक्तचाप सामान्यतया 120/80 मिलीमीटर ऑफ मरकरी माना जाता है। रक्त चाप की दो नापें प्रयोग में आती हैं – ऊपरी नाप (120 मि०मी०) को सिस्टॉलिक (systolic) रक्त चाप कहते हैं, यह वह दबाव है जिसके द्वारा हृदय रक्त को धमनियों में फेंकता है; और निचली नाप (80 मि०मी०) को डायस्टॉलिक (diastolic) रक्त चाप कहते हैं, यह वह दबाव है जिसके अन्तर्गत रक्त दो हृदय-संकुचनों के मध्यान्तर समय में धमनियों में बहता है। इनमें से कोई-सा एक रक्त-चाप या दोनों बढ़ जाने से उच्च रक्त-चाप (high blood presure) या हाइपरटेन्शन रोग हुआ माना जाता है। [मानवी रक्त परिसंचरण (blood circulation, human) *और* रक्त वाहिकायें (blood vessels) *भी देखिए*]

2169-72. मकड़ी (spider) बिच्छू, किलनी (tick) और चिंचड़ी (mite) से मिलता-जुलता जीव होता है। मकड़ियों की लगभग 40,000 जातियां (species) ज्ञात हैं। मकड़ियां कीटों (insects) से भिन्न होती हैं, हालाँकि ये अकशेरुकी जीवों के उसी संघ (phylum) आर्थ्रोपोडा के अन्तर्गत आती हैं। वास्तव में मकड़ियों का मुख्य भोजन कीट हैं और चूंकि ये पौधों और प्राणियों के लिए हानिकारक कीटों को मारती हैं इसलिए मकड़ियां प्रमुख रूप से मनुष्य के लिए लाभकारी मानी जाती हैं। अधिकांश मकडियां जाला बुनती हैं पर सभी मकड़ियां जाला नहीं बुनतीं; और ज्यादातर मकड़ियों के विष ग्रन्थियां होने पर भी मात्र कुछ ही प्रकार की मकड़ियां मनुष्य के लिए खतरनाक साबित हो सकती हैं। अमरीका की ब्लैक विडो मादा मकड़ी (female Black Widow spider) के काटने से मनुष्य की मृत्यु हो सकती है; एक अन्य अमरीकी मकड़ी – ब्राउन रेक्लूस (Brown Recluse) के काटने से खतरनाक जख्म बन सकते हैं।

मकड़ियों के रंग और आकारों में भारी विविधता पाई जाती है; मकड़ियां पिन की नोक से लेकर $3^1/_2$ इंच तक लम्बी हो सकती हैं और उनकी टांगों का विस्तार (leg-span) एक इंच के खण्ड से लेकर 10 इंच तक हो सकता है। अधिकांश मकड़ियां भूरी, काली या ब्राउंन रंग की

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **515.** एक प्ररूपी मकड़ी की शरीर रचना

होती हैं, पर कुछ हरी या लाल भी होती हैं।

मकड़ियों की चार जोड़ा आंखें होती हैं और चार जोड़ा पैर। उदर के पिछले छोर पर, नीचे की ओर, छह ग्रन्थियां होती हैं जिन्हें स्पिनरेट्स कहते हैं। इनसे निकलने वाले द्रव से मकड़ी अपना जाला बुनती है। अधिकांश मकड़ियां एक वर्ष या उससे कम समय तक जीवित रहती हैं पर कुछ बड़ी टेरन्टुला मादा मकड़ियां 20 वर्ष या उससे भी अधिक समय तक जीवित रह सकती हैं।

मकड़ी का रेशम – वह धाग जिससे मकड़ी जाला बुनती है – बहुत मजबूत और लचीला होता है। यह प्रकृति में पाये जाने वाले बारीकतम धागों में से है। जाले से अपना घर बनाने के अतिरिक्त मकड़ी उससे इधर उधर भ्रमण करने का काम भी लेती है।

2173. स्पिरिट (spirit) ऐल्कोहॉल अथवा एथिल ऐल्कोहॉल को कहते हैं। मेथिलित्र (methylated) स्पिरिट का अर्थ है वह स्पिरिट जिसमें मेथिल ऐल्कोहॉल [जिसे काष्ठज मद्य (wood alcohol) भी कहते हैं] मिला दिया गया हो–ताकि वह पीने के काम में न ली जा सके। ऐसी स्पिरिट की आसानी से पहचान हो सके इसलिए उसमें अक्सर नीला तूतिया (कॉपर सल्फेट) भी मिला दिया जाता है – जो उसे गहरे नीले रंग का बना देता है।

2174. भैंगापन (squint) टेढ़ी-ऐंची आंख (cross-eye) को कहते हैं। मनुष्य की आंख को हिलाने का काम छह मांस पेशियों के समन्वित प्रयास से सम्भव होता है [*देखिए* आंख (eye)]। यदि पेशियों के समन्वय में त्रुटि आ जाये तो मनुष्य भैंगा देखने लगता है। भैंगापन अनेक कारणों से और अनेक प्रकार का हो सकता है – यदि इसका उपचार उचित समय पर न कराया जाये तो भैंगा देखने वाली आंख की दृष्टि लुप्त हो सकती है। प्रायः इस

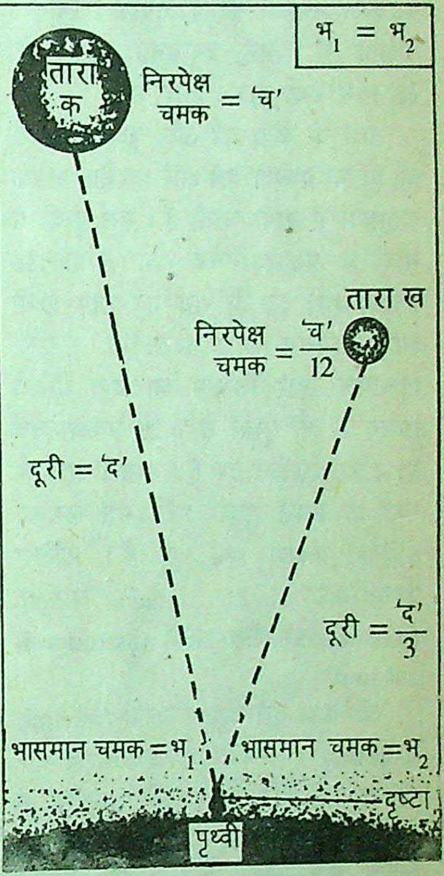
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

खराबी को ऑपरेशन और नेत्रों के व्यायाम द्वारा ठीक किया जा सकता है।

2175-82. तारे (stars) उन खगोलीय पिण्डों को कहते हैं जो स्वयं प्रकाश व अन्य प्रकार के विकिरण उत्पन्न करते हैं। पृथ्वी से निकटतम तारा – सूर्य – हमसे करीब 930 लाख मील दूर है। सूर्य को छोड़कर जो तारा पृथ्वी से निकटतम है उसकी दूरी लगभग 25 खरब (25 trillion) मील है। चांद व ग्रह तारे नहीं हैं क्योंकि वे स्वयं प्रकाश उत्पन्न नहीं करते – वे सूर्य के प्रकाश को परावर्तित करते हैं और इसी कारण चमकते हैं। आम बोलचाल में मंगल, बुध या अन्य किसी दृष्य ग्रह को सान्ध्य तारा (evening star) कह दिया जाता है। यह एक मिथ्या नाम है क्योंकि ग्रह तारे नहीं होते। तारों को अक्सर नुकीला दर्शाया जाता है – जैसा कि अमरीका के ध्वज में – पर वास्तव में वे गोलाकार (spherical) होते हैं। कभी-कभी तारों से छड़ें-सी निकली हुई दिखती हैं, ऐसी विकृति वायुमण्डल के प्रभाव के कारण होती है। इसी प्रकार वायुमण्डल की अस्थिरता के कारण तारे टिमटिमाते हुए दिखते हैं जबकि वे सतत एकसे प्रकाशित होते हैं। तारे हर समय चमकते रहते हैं – दिन में सूर्य के तेज प्रकाश के कारण वे दिखते नहीं। तारों के छोटे-छोटे समूहों को तारामण्डल या नक्षत्र कहते हैं और विशाल – लाखों, करोड़ों तारों के अपेक्षाकृत सघन समूहों को आकाश गंगायें कहते हैं। [*देखिए* तारामण्डल (constellation), आकाश गंगायें (galaxies)]

मुक्त, बादल रहित रात्रि को पृथ्वी पर किसी भी एक स्थान से एक समय में लगभग 2000 तारे खाली आँखों (naked eyes) द्वारा देखे जा सकते हैं। किन्तु ब्रह्माण्ड में तारों की संख्या अति-विशाल है। अकेली हमारी आकाश गंगा – दुग्ध मेखला (Milky Way) – में ही सम्भवतः



चित्र 516. पृथ्वी से दिखने वाली तारों की भासमान चमक (apparent brightness) उनकी निरपेक्ष चमक (absolute brightness) और पृथ्वी से उनकी दूरी पर निर्भर करती है। उदाहरणार्थ, तारा 'क' की निरपेक्ष चमक तारा 'ख' से 12 गुना अधिक है पर चूंकि पृथ्वी से इसकी दूरी भी तारा 'ख' की दूरी से लगभग तीन गुना है इसलिए पृथ्वी से दोनों एक-जैसे चमकदार दिखते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

एक खरब तारे हैं। विशाल दूरबीनों – जैसी कि कैलिफोर्निया (अमरीका) के माउण्ट पालोमर पर स्थित 200 इंच व्यास की हैली दूरबीन – से लगभग 20 करोड़ आकाश गंगाओं को फोटोग्राफ किया जा सकता है, जिनमें अनुमानतः, प्रत्येक में, औसतन एक खरब तारे हैं।

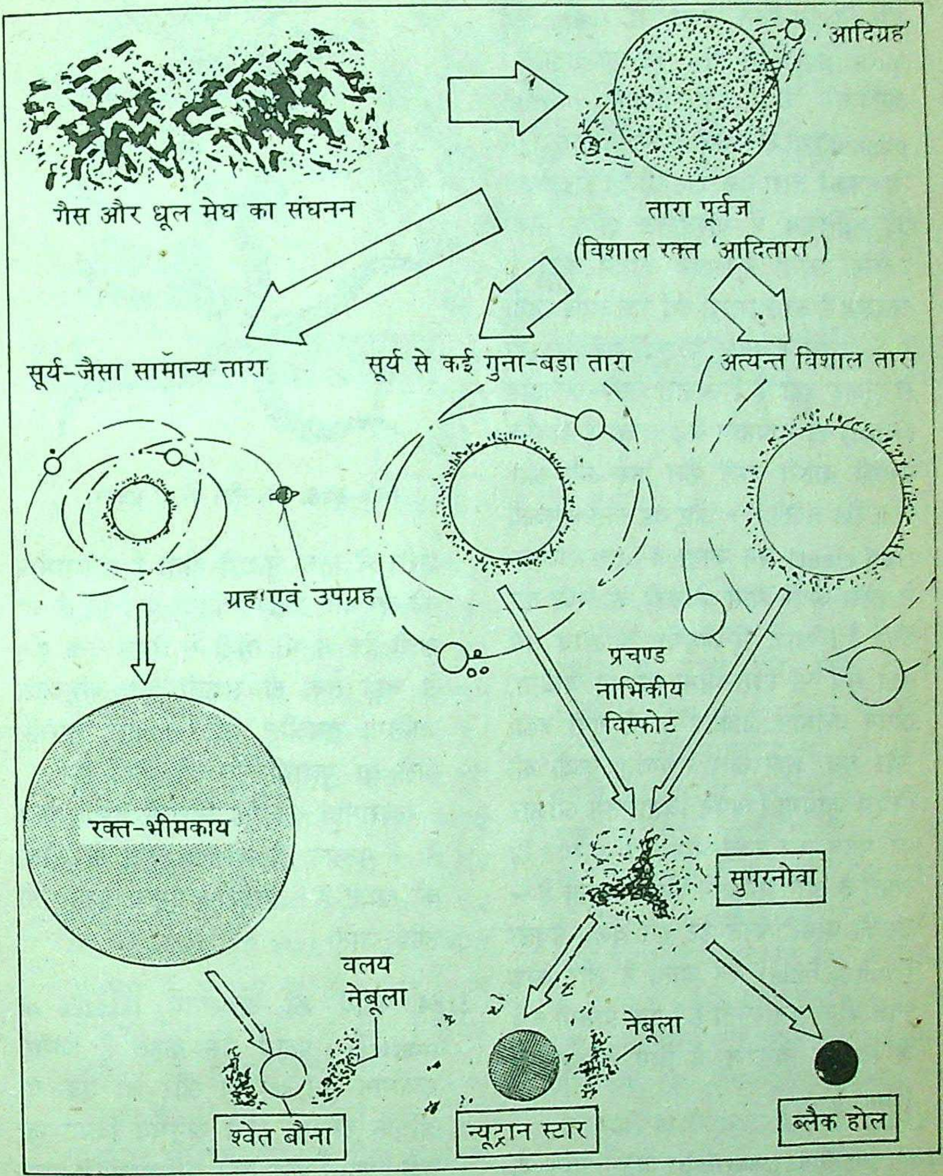
तारों के बीच की और पृथ्वी से तारों की दूरियां प्रकाश-वर्ष और पारसेक नामक इकाइयों में नापी जाती हैं। सूर्य पृथ्वी से मात्र 8 प्रकाश-मिनट (या 0.000016 प्रकाश-वर्ष) दूर है; सूर्य को छोड़ पृथ्वी का निकटतम तारा प्रोक्सीमा सेन्चुरी, मल्टिपल स्टार सिस्टम का एक धुँधला सदस्य है जो पृथ्वी से 4.28 प्रकाश वर्ष या 1.31 पारसेक दूर है। हमारी आकाश गंगा के सबसे सुदूर तारे हमसे लगभग 63,000 प्रकाश वर्ष दूर हैं। [*देखिए* प्रकाश-वर्ष (light year), पारसेक (parsec), खगोलीय इकाई (astronomical unit)]

अधिकांश तारे बहुल-निकायों (multiple systems) के सदस्य हैं अर्थात, वे एक या अधिक तारे से गुरुत्वीय शक्ति से सम्बद्ध हैं और एक दूसरे के अपेक्षाकृत निकट हैं। प्रत्येक आकश गंगा में ऐसे अनेक तारों के झुण्ड (star clusters) होते हैं और आकाश गंगायें स्वयं भी प्रायः समूहों में होती हैं। तारों का रंग नीलाभ-श्वेत (blue-white) से लेकर लाल तक कुछ भी हो सकता है – किसी तारे के रंग से उसके तापमान का पता चलता है। अपेक्षाकृत ठंडे तारे लाल रंग का प्रकाश उत्सर्जित करते हैं, उससे गरम तारे पीला या लगभग श्वेत प्रकाश बिखेरते हैं, जबकि अत्यधिक गर्म तारे मुख्यतः नीलाभ-श्वेत प्रकाश उत्पन्न करते हैं। तारों के आकार में भी बहुत अन्तर हो सकता है। विशालतम तारे – जिन्हें अतिभीमकाय (supergiant) कहा जाता है – हमारे सूर्य से 2,000 गुना व्यास के हो सकते हैं; कोई तारा पृथ्वी से कितना चमकदार दिखता है यह उस तारे की दूरी, आकार और तापमान पर निर्भर है। पृथ्वी से दिखने वाला सबसे चमकदार तारा लुब्धक (Sirius) है। अभी तक ज्ञात तारों में सबसे चमकदार तारा है R136a, यह तारा सूर्य से साढ़े सात करोड़ गुना चमकदार पर है, पर इसे पृथ्वी से बिना दूरबीन के नहीं देखा जा सकता। कुछ चमकदार तारों की सूची परिशिष्ट सारिणी XIII में दी गई है।

तारों में ऊर्जा उसी प्रकार उत्पन्न होती है जैसे हाइड्रोजन बम में [*देखिए* हाइड्रोजन बम (bomb, hydrogen)]। जैसे-जैसे किसी तारे का हाइड्रोजन इंधन समाप्त होने लगता है वह 'बूढ़ा' होने लगता है। इंधन चुकने की स्थिति में तारा अस्थिर हो जाता है और वह फट सकता है या स्पन्दित (pulsate) होने लगता है। फटते हुए तारे को नवतारा कहते हैं [*देखिए* नवतारा (nova)]। जिन तारों की चमक घटती-बढ़ती रहती है उन्हें परिवर्तनीय तारे (variable stars) कहते हैं। ऐसे तारे अन्ततः श्वेत बौने (white dwarfs) बन सकते हैं जो पृथ्वी या चांद जितने छोटे आकार के और श्वेत प्रकाश देने वाले होते हैं। अपने चमकीले जीवन के इस अन्तिम चरण के बाद ऐसे तारे काले तारे (dark stars) या ब्लैक होल बन सकते हैं [*देखिए* ब्लैक होल (black hole)]। काले तारे दृष्य

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 517. तारों का जीवन चक्र।

प्रकाश नहीं बिखेरते पर उन्हें उनके द्वारा विकीर्ण अवरक्त या रेडियो तरंगों के माध्यम से पहचाना जा सकता है।

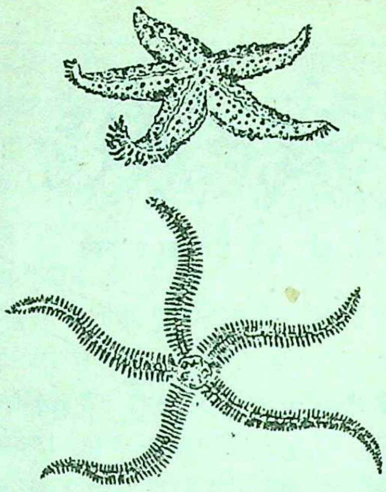
तारों का जीवन-चक्र : तारे एक निश्चित क्रम में विकसित होते हैं। प्रत्येक तारे का जन्म नेबूला में होता है – नेबूला के कुछ भाग सघन होने लगते हैं। इन्हें ग्लोब्यूल (globule) कहते हैं [*देखिए* नेबूला (nebula)]। जैसे-जैसे ग्लोब्यूल सघन और छोटा होता है उसका तापमान बढ़ता जाता

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

है। वह धुँधला-सा प्रकाशित हो जाता है और विशाल रक्त 'आदितारा' (large red 'protostar') या तारा पूर्व कहलाता है। आदितारे के गिर्द 'आदिग्रह' ('proto planets') भी हो सकते हैं। आदितारा आगे सिकुड़कर तारा बन जाता है जो हाइड्रोजन को हीलियम में परिवर्तित करके ऊर्जा उत्पन्न करता है।अपने जीवन की इस अवस्था में तारा लाखों वर्ष तक स्थाई रहता है – वर्तमान काल में सूर्य इसी अवस्था से गुजर रहा है। अन्ततः तारे के क्रोड़ (core) का तापमान बढ़ जाता है जबकि उसकी बाहरी परतें फैल कर ठंडी और लाल होने लगती हैं – और वह रक्त-भीमकाय (red giant) बन जाता है। इस अवस्था में तारा अपने पास के ग्रहों को नष्ट कर देता है। आज से लगभग 5 अरब वर्ष बाद सूर्य भी रक्त-भीमकाय बन जायेगा, अपने वर्तमान आकार से सौ गुना बड़ा; और बुध, शुक्र और सम्भवतः पृथ्वी को निगल जायेगा। अपने विशालतम आकार पर पहुँच कर रक्त-भीमकाय अस्थिर हो जाता है और सिकुड़ने-फैलने लगता है – उसकी बाहरी परतें टूट कर वलय-नेबूला (ring nebula) बन जाता है और क्रोड़ श्वेत बौना बन जाती है। एक प्रारूपी तारे के विस्तृत विवरण के लिए *देखिए* सूर्य (sun)।

2183. तारामीन (starfish) अपने नाम के विपरीत, मछली नहीं होती। समुद्र की तली में रहने वाला यह प्राणी अकशेरुकी (invertebrate) जीवों के एकाइनोडर्म संघ (phylum) का सदस्य है। इसकी त्वचा काँटेदार (spiny) होती है और इसके



चित्र **518.** तारामीन के दो प्रकार।

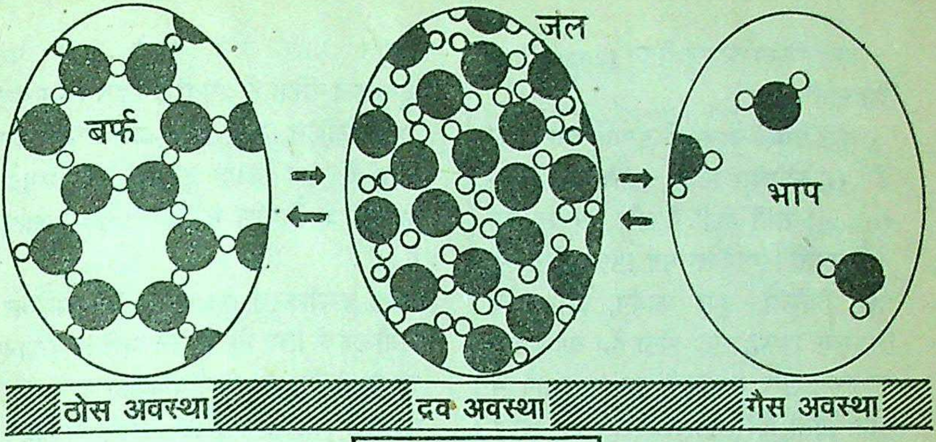
शरीर में पांच भुजायें होती हैं। तारामीन की लगभग 2000 जातियां पाई गई हैं जो आधे इंच से भी छोटी से लेकर एक गज से बड़ी तक हो सकती हैं। अधिकांश जातियां चमकीले रंगों – लाल, नारंगी, पीले या गुलाबी रंग की होती हैं।

तारामीन का मुँह निचली तरफ होता है – मुख्यतः ये मोलस्क संघ के जीवों को खाती है। तारामीन मनुष्य द्वारा नहीं खाई जाती।

2184. पदार्थ की अवस्थायें (states of matter) : पदार्थ उसे कहते हैं जिसमें द्रव्यमान (mass) हो और जो एक या अधिक इन्द्रियों द्वारा अनुभव किया जा सके। पदार्थ प्रायः तीन अवस्थाओं में पाया जाता है : ठोस, द्रव, और गैस। गर्म आयनित (ionized) गैसीय पुंज को कभी-कभी पदार्थ की चौथी अवस्था या प्लाज्मा भी कहा जाता है। पदार्थ का एक अवस्था से दूसरी में परिवर्तित होना मात्र

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 519. पदार्थ की तीन अवस्थायें

भौतिक परवर्तिन हैं – क्योंकि अवस्था मुख्यतः अणुओं के बीच की दूरी पर निर्भर है। ठोस अवस्था में अणु कसकर ठुसे हुए होते हैं और ऐसे पदार्थ का आयतन व आकार (shape) निश्चित होता है। द्रव अवस्था में अणुओं की बीच की दूरी अपेक्षाकृत अधिक होती है – ऐसे पदार्थ का आयतन तो निश्चित होता है पर वह उसी बर्तन के अनुरूप शक्ल धारण कर लेता है जिसमें उसे रखा गया हो। गैसीय अवस्था में अणुओं के बीच दूरी इतनी अधिक होती है गैसों की कोई निश्चित आयतन या शक्ल नहीं होती।

अणुओं की गति व ऊर्जा का विस्तृत अध्ययन भौतिकी की एक विशाल शाखा – ऊष्मागतिकी (thermodynamics) के अन्तर्गत किया जाता है।

2185-88. इस्पात (steel) लोहे की मिश्र धातुओं को कहते हैं। [इस्पात सम्बन्धी प्रारिम्भक विवरण जानने के लिए *देखिए* मिश्रातु (alloy), लोहा (iron)]

इस्पात की कठोरता उसमें विद्यमान कार्बन की मात्रा और उसके ऊष्मीय उपचार (heat treatment) पर निर्भर होती है। कठोर इस्पात को और कठोर बनाने के लिए उसे रक्त-ताप (red heat) तक गर्म किया जाता है और फिर ठंडे पानी में डुबा दिया जाता है। इस प्रक्रिया को शमन (quenching) कहते है – ऐसा करने से इस्पात कठोर और भंगुर (brittle) हो जाता है। यदि इस शमित इस्पात को पुनः एक निश्चित तापमान तक गर्म किया जाये और फिर धीरे-धीरे ठंडा किया जाये तो उसकी कठोरता तो वैसी ही बनी रहती है पर भंगुरता समाप्त हो जाती है – इस प्रक्रिया को पायन (tempering) कहा जाता है। इसके विपरीत, यदि इस्पात को रक्त-ताप (red heat) से कहीं कम तापमान तक गर्म करके धीरे-धीरे ठंडा किया जाये तो नर्म इस्पात प्राप्त होता है

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

– यह प्रक्रिया तापानुशीतन (annealing) कहलाती है।

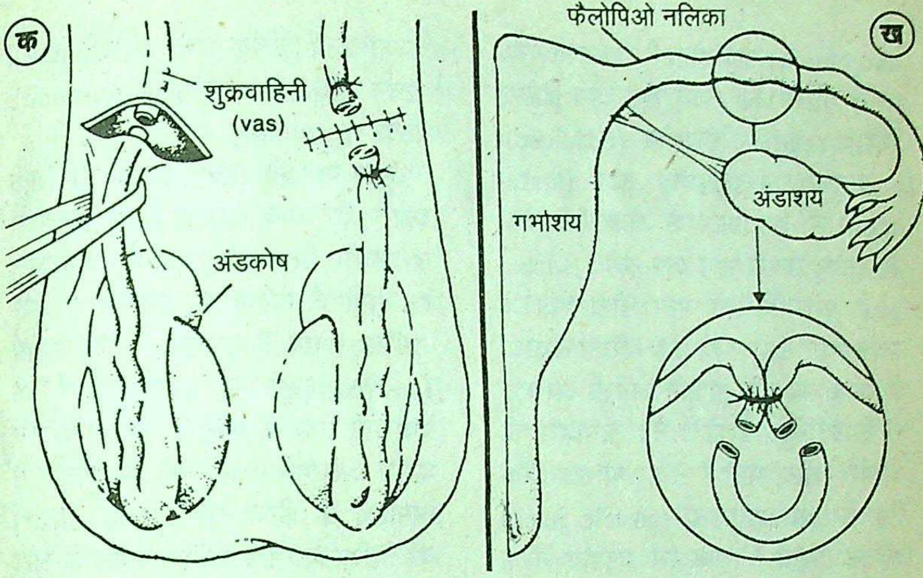
कुछ प्रमुख प्रकार के इस्पात इस प्रकार हैं : (i) स्टेनलेस स्टील – संक्षारण (corrosion) रोधी होती है और इस पर जंग नहीं लगता। इसमें लगभग 18% क्रोमियम, 8% निकिल, कुछ कार्बन, और शेष (लगभग 73%) लोहा होता है। यह बर्तन, उपकरण और सजावटी सामान बनाने में काम आती है। स्टेनलेस स्टील की खोज अंग्रेज वैज्ञानिक हैरी ब्रियर्ली ने 1913 में की थी। (ii) मैंग्नीस इस्पात – बहुत कठोर और छीजन-रोधी (wear resistant) होती है। इसमें लगभग 13% मैंग्नीज होता है। इसका प्रयोग तिजोरियां और पत्थर में सुराख करने वाले बरमे (drills) बनाने में किया जाता है। (iii) टंग्स्टन इस्पात – कठोर होती है। इसमें लगभग 5% टंस्टन होता है। इसका प्रयोग उच्च गति काटू-औजार (highspeedcuttingtools) बनाने में किया जाता है। (iv) इनवार (invar) एक ऐसी प्रकार की इस्पात है जो गर्म होने पर बहुत ही कम फैलती है; इसमें 36% निकिल होता है। इसका प्रयोग पेन्डुलम, पैमाने (scales) और घड़ियां बनाने में किया जाता है। [ऊष्मा (heat) *भी देखिए*] (v) निकिल इस्पात में 2 से 4% तक निकिल होता है। यह कठोर, प्रत्यास्थ (elastic) और संक्षारण-रोधी होने के कारण केबिल (cable) तारों, गियरों और चालक-धुरियों (drive shafts) के निर्माण में प्रयुक्त होती है। (vi) परमालॉय (permalloy) एक विशेष प्रकार की इस्पात है जो विद्युत धारा के प्रभाव में प्रबलता से चुम्बकीय हो जाती है और विद्युत धारा बन्द किये जाने पर चुम्बकत्व-रहित हो जाती है। इसमें लगभग 78% निकिल, 21% लोहा और शेष कार्बन होता है। इसे विद्युत-चुम्बकों और समुद्री केबिलों के निर्माण में प्रयोग किया जाता है।

2189-90. बन्ध्यीकरण (sterilization) परिवार नियोजन के लिए किये जाने वाले आपरेशन को कहते हैं। *पुरुषों के वन्ध्यकरण* में शुक्र संवाहिनी (vas deferens), अर्थात अंडकोषों से लिंग तक शुक्राणुओं को लाने वाली नलिका, को काट कर बांध दिया जाता है। इसे पुरुष नसबन्दी भी कहते हैं। यह आपरेशन स्थानीय संवेदनाहरण की अवस्था में किया जाता है। इस आपरेशन के लिये पुरुष को हस्पताल में भर्ती नहीं होना पड़ता। ठीक प्रकार किये जाने पर यह लगभग पीड़ाहीन और पूर्णतः जटिलतारहित होता है। इस ऑपरेशन से पुरुष की काम-शक्ति में कोई कमी नहीं आती, उसकी कार्य-क्षमता पूर्ववत रहती है और वीर्य-स्खलन भी पूर्ववत होता रहता है – मात्र उसके वीर्य में शुक्राणु नहीं होते जिस कारण वह सन्तान उत्पन्न नहीं कर सकता। नसबन्दी परिवार नियोजन का स्थायी उपाय माना जाता है क्योंकि एक बार नसबंदी हो जाने के बाद किसी पुरुष की शुक्र संवाहिनी को दुबारा जोड़कर उसकी जनन क्षमता फिर बहाल कर देना असंभव नहीं तो दुष्कर अवश्य है। नसबंदी के विपरीत, पुरुषों के लिए परिवार नियोजन का काम चलाऊ उपाय कण्डोम का प्रयोग है। [*देखिए* कण्डोम (condom)]

स्त्रियों के बन्ध्यीकरण में फैलोपिओ नलिकायें – वे नलिकायें जो अंडाणुओं

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 520. पुरुष नसबंदी (क) और स्त्री नसबंदी (ख)।

को अण्डाशय से गर्भाशय तक ले जाती हैं – काट कर बांध दी जाती हैं। इस ऑपरेशन को ट्यूबेक्टोमी या स्त्री-नसबन्दी भी कहते हैं। पहले इस ऑपरेशन के लिए स्त्रियों को हस्पताल में दाखिल होना पड़ता था और ऑपरेशन पूर्ण बेहोशी (gerneral anaesthesia) में किया जाता था; पर अब इसे सरल कर दिया गया है। इस सरल विधि में एक प्रकार की दूरबीन – जिसे लेपेरोस्कोप कहते हैं – की सहायता से स्त्री को बिना बेहोश करे और बिना हस्पताल में दाखिल किये नसबन्दी कर दी जाती है। लेपेरोस्कोपिक नसबन्दी पुरुष नसबन्दी के समान ही हानिरहित होती है। स्त्री-नसबन्दी भी परिवार-नियोजन का एक स्थाई उपाय है। यह उन स्त्रियों के लिए उपयोगी है जिन्हें भविष्य में बच्चे पैदा करने की आवश्यकता नहीं पड़ेगी। स्त्रियों के लिए परिवार नियोजन के अस्थाई उपाय हैं : ओरल पिल, डायाफ्रैम और आई० यू०डी० (IUD) जैसे लूप (loop) या कॉपर-टी (copper-T)। [*देखिए* फैलोपिओ नलिका (fallopian tube), ओरल पिल (oral pill), डायाफ्रैम (diaphragm)]

अंग्रेजी में स्टरीलाइज़ेशन शब्द का प्रयोग उस प्रक्रिया के लिए भी किया जाता है जिसके द्वारा किसी वस्तु को जीवाणु रहित किया जाता है। [*देखिए* जीवाणु (bacteria)]

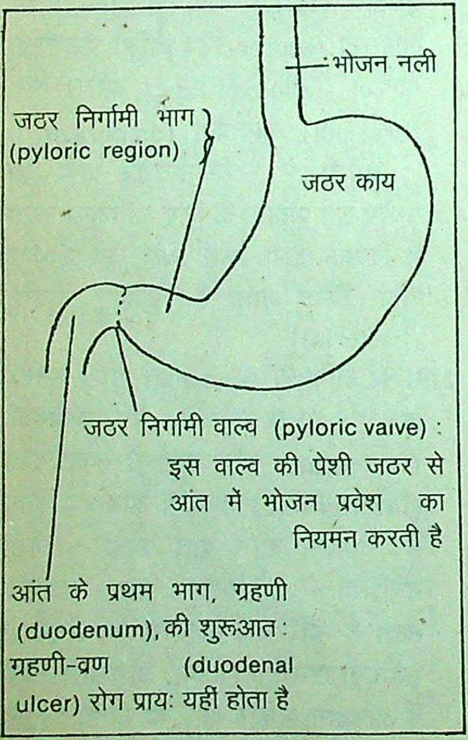
2191-94. आमाशय (stomach) पाचन संस्थान का एक प्रमुख अंग है। सभी कशेरुकी (vertebrate) और बहुत-से अकशेरुकी (invertebrate) जीवों में आमाशय होता है। जुगाली करने वाले जीवों – जैसे, मवेशियों – का अमाशय चार - खण्डीय होता है और यह सेलूलोस के पाचन में सहायता करता है। किन्तु, अधिकांश जीवों में आमाशय आहार नाल का विवर्धन (en-

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

largement) मात्र होता है जिसका मुख्य कार्य भोजन का संचय होता है। [*देखिए* मवेशी (cattle), सेलूलोस (cellulose)]

मनुष्य का आमाशय उदर (abdomen) में, डायाफ्राम के ठीक नीचे होता है, इसका ऊपरी भाग ग्रास-नली (esophagus) और निचला भाग छोटी-आंत के प्रथम भाग से जुड़ा होता है। रिक्त अवस्था में आमाशय की आकृति अंग्रेजी अक्षर J से मिलती-जुलती होती है। आमाशय की दीवारें पेशीय होती हैं – इसकी आन्तरिक झिल्ली आमाशय-रस (gastric juice) स्रवित करती है। यह रस हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की उपस्थिति के कारण अम्लीय होता है, इसमें पेप्सिन नाम का एक एन्जाइम होता है जो प्रोटीन के पाचन में सहायता



चित्र 521. मानवीय आमाशय

करता है। [*देखिए* उदर (abdomen), पाचन (digestion), इन्ज़ाइम (enzyme), प्रोटीन (protein)]

खान-पान की गड़बड़, अधिक मानसिक दबाव और अन्य कारणों से आमाशय में अनेक रोग उत्पन्न हो सकते हैं। आजकल इन रोगों के निदान का एक सरल और सुरक्षित उपाय है दूरबीन – गैस्ट्रोस्कोप (gastroscope) या आमाशयदर्शी के प्रयोग से उदर के भीतरी भागों की जांच करना। आमाशयदर्शी की सहायता से अमाशय के कैंसर और जख्म (ulcer) को चिकित्सक सीधे ही देख सकते हैं और उनके फोटो भी खींच सकते हैं ताकि रोग का स्थाई रेकार्ड बनाया जा सके और समय-समय पर दोबारा जांच करके उपचार द्वारा होने वाले लाभ का मूल्यांकन किया जा सके।

2195. आवृत्तिदर्शी (stroboscope) वह उपकरण होता है जिसका प्रयोग घूर्णी (rotary) या आगे-पीछे होने वाली (back and forth) गतियों की आवृत्ति नापने के लिए किया जाता है। इसमें एक लैम्प होता है जो निर्दिष्ट (precise), नियन्त्रणीय आवृत्तियों पर उच्च तीव्रता के प्रकाश की कौंध उत्पन्न करता है। जब ऐसा प्रकाश किसी तेजी से घूमते हुए पहिये पर पड़ता है तो प्रकाश कौंधों की आवृत्ति और पहिये की घूर्णी गति समान होने पर वह पहिया स्थिर प्रतीत होता है। इस प्रकार उस पहिये की घूर्णी गति मापी जा सकती है।

इस प्रकार के उपकरणों का प्रयोग उच्च गतिमान मशीनी पुर्जों के कम्पन और छीजन (wear) नापने के लिए भी किया जाता है।

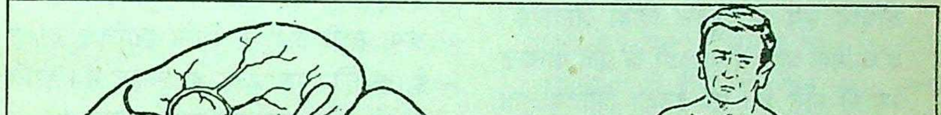
CC-0 In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

2196. पक्षाघात (stroke) को रक्ताघात (apoplexy) भी कहते हैं – इसका अर्थ है मस्तिष्क के किसी भाग का रक्त-संचरण कम या समाप्त हो जाने से उत्पन्न स्थिति। इसका सबसे आम लक्ष्ण है अर्धांग (hemiplegia)। डाक्टर लोग प्रायः इसे सी०वी०ए० (CVA) या प्रमस्तिष्क संवहनी दुर्घटना (cerebrovascular accident) भी कहते हैं। यह रोग आम तौर पर अधेड़ या वृद्ध लोगों को होता है, पर कभी-कभी कम उम्र में भी हो सकता है।

पक्षाघात में दो प्रकार की प्रक्रियायें कार्यरत हो सकती हैं : किसी मस्तिष्कीय धमनी का फट जाना, या उसमें रक्त-स्कंद (thrombus) फंसने से रक्त प्रवाह रुक जाना। यह रोग प्रायः उच्च रक्त चाप ग्रस्त लोगों को होता है, उनकी धमनियां भी अक्सर धमनी-काठिन्य ग्रस्त होती है। [*देखिए* रक्त स्कंदन (blood, clotting of), धमनीकाठिन्य (arteriosclerosis)]

इस रोग के लक्षण चक्कर आना, अर्धांग – शरीर का आधा भाग लकवा ग्रस्त हो जाना, बोली जाती रहना – वाचाघात (aphsia), और मल-मूत्र का नियन्त्रण समाप्त होना, आदि कुछ भी हो सकते हैं। बहुत से रोगियों की मृत्यु हो जाती है, पर तन्त्रिका विज्ञान (neurology) में निदान और उपचार सम्बन्धी नवीन शोधों से, बहुत से रोगियों की जीवन रक्षा करना और लकवा-ग्रस्त होने पर भी उपयोगी



चित्र 522. रक्ताघात (stroke) का एक उदाहरण। मस्तिष्क को रक्त आपूर्ति करने वाली एक धमनी में रक्त जमने से घनास्त्र (thrombus) बन गया है जिससे मस्तिष्क के एक भाग को रक्त मिलना बन्द हो गया है और उसका कार्य रुक गया है। परिणामस्वरूप व्यक्ति को अर्धांगघात (hemiplegia) हो गया है।

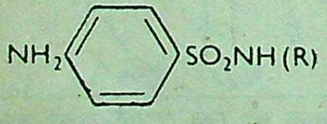
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जीवन व्यतीत कर पाना सम्भव हो गया है।

2197-99. उर्ध्वपातन (sublimation) उस प्रक्रिया को कहते हैं जिसमें कोई ठोस गर्म किये जाने पर सीधे ही वाष्प में परिवर्तित हो जाता है, जबकि अधिकांश पदार्थ गर्म किये जाने पर पहले ठोस से तरल (या द्रव) में और फिर वाष्प में परिवर्तित होते हैं। कपूर (camphor), शुष्क बर्फ (ठोस कार्बन डाइऑक्साइड), आयोडीन, नेफ्थलीन, मर्क्यूरिक क्लोराइड और अमोनियम क्लोराइड जैसे बहुत से पदार्थ यह संवृत्ति प्रदर्शित करते हैं।

2200-01. सल्फोनामाइडें (sulphonamides) या सल्फा-औषधियां संश्लिष्ट रसायनों का एक समूह हैं जिन्हें जीवाणु संक्रमणों में औषधि रूप में प्रयुक्त किया जाता है। ये यौगिक कुछ जीवाणुओं के प्रति अत्यन्त प्रभावी होते हैं। पर इनकी आविषालुता (toxicity) और अवांछनीय पार्श्व-प्रभावों (unwanted side-effects) के कारण इनका प्रयोग अब सीमित होता जा रहा है। इनमें से कुछ औषधियों का प्रयोग पशु-चिकित्सा में भी होता है। ये औषधियां जीवाणुनाशी (bactericidal) नहीं, मात्र जीवाणुरोधी (bacteriostatic) होती हैं। चिकित्सा विज्ञान में प्रयुक्त अनेक एन्टीबायोटिकें, जैसे पैनिसिलिन, जीवाणुनाशी होती हैं।



चित्र 523. सल्फा-औषधियों का प्रारूपी रासायनिक सूत्र।

सल्फा औषधियों की खोज का श्रेय जर्मनी के वैज्ञानिक जरहार्ड डॉग्मैक को को जाता है जिन्होंने 1935 में ऊन रंगने के रंजक (dye), प्रोन्टोसिल, में जीवाणुरोधी गुण की पहचान की। यह रंजक पेट्रोलियम से प्राप्त किया जाता था, इसलिए प्रारम्भ में सल्फा औषधियां पेट्रोलियम उत्पाद के रूप में प्राप्त की जाती थी।

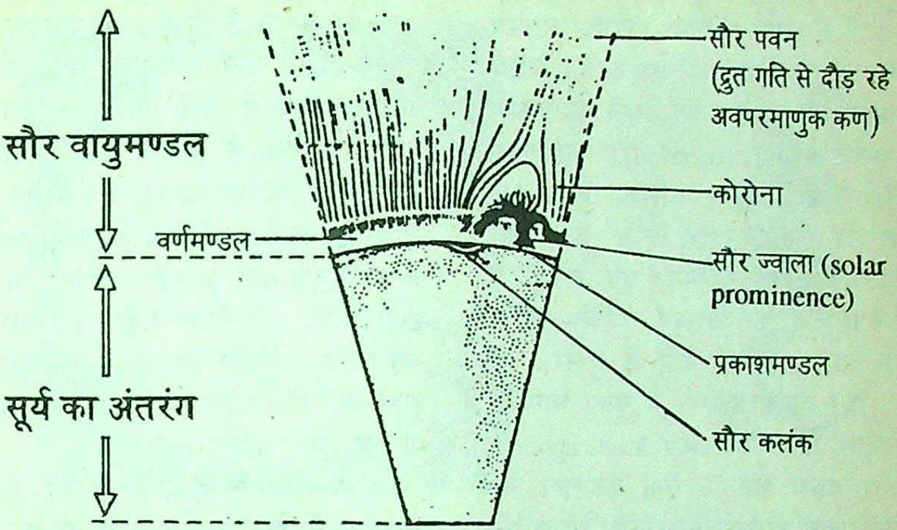
आज भी अनेक सल्फा औषधियां जैसे सल्फाडायजीन, सल्फामीथॉक्सीम, सल्फाडिमीडीन, सल्फाग्वैनिडीन, आदि – बहुत से रोगों, विशेषकर मलेरिया, टायफायड ज्वर, मूत्र-संकमण, मैंनिनजाइटिस आदि में प्रयोग की जाती हैं।

2202-18. सूर्य (Sun) खगोल विज्ञान की दृष्टि से एक औसत तारा है–यह आकाश के अन्य सभी तारों से भिन्न इसलिए लगता है, क्योंकि यह पृथ्वी के निकट है। इससे मिलते-जुलते लगभग समान आमाप (size) और तापमान के करोड़ों अन्य तारे ब्रह्माण्ड में विद्यमान हैं। उन्हीं के समान यह भी अतिगर्म गैसों का एक पुञ्ज है जो प्रकाश उत्सर्जित करता है। हालाँकि सूर्य के विकिरण का मात्र 1/2 अरब वां भाग ही पृथ्वी तक पहुंचता है, इसी से पृथ्वी पर जीवन सम्भव हुआ है।

सूर्य की आयु लगभग 50,000 लाख वर्ष है; इसका द्रव्यमान सौर-मण्डल के कुल द्रव्यमान के 99% भाग से भी अधिक है। सूर्य का व्यास पृथ्वी के व्यास के 100 गुने से भी ज्यादा है; जितना स्थान सूर्य घेरे हुए है उसमें 10 लाख से भी अधिक पृथ्वियाँ समा सकती हैं। पृथ्वी और सूर्य के बीच की औसत दूरी लगभग 93,000,000

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **524.** सूर्य की संरचना।

मील (या 149, 598, 500 किलोमीटर) है–इस दूरी को खगोलीय इकाई कहा जाता है और सौर मण्डल की सभी दूरियां इसके आधार पर नापी जाती है। सूर्य के प्रकाश को धरती तक पहुँचने में औसतन 8 मिनट 18 सेकिन्ड लगते हैं, इस प्रकार सूर्य, पृथ्वी से मात्र 0.000016 प्रकाश वर्ष दूर है। [*देखिए* खगोलीय इकाई (astronomical unit), प्रकाश वर्ष (light year)]

सूर्य को एक दैत्याकार हाइड्रोजन बम माना जा सकता है–यह उसी प्रकार ऊर्जा उत्पन्न करता है जैसे एक हाइड्रोजन बम, अर्थात, नाभिकीय संलयन (nuclear fusion) द्वारा। सूर्य के गर्भ में निरन्तर कई प्रकार की संलयन अभिक्रियाऐं सम्पन्न होती रहती हैं–सबसे प्रमुख अभिक्रिया वह है जिसमें चार हाइड्रोजन नाभिक विलीन होकर एक हीलियम नाभिक उत्पन्न करते हैं। उत्पन्न हीलियम नाभिक का द्रव्यमान चारों हाइड्रोजन नाभिकों के सम्मिलित द्रव्यमान से कुछ कम होता है, और यह लुप्त द्रव्यमान ही ऊर्जा में परिवर्तित हो जाता है। हालाँकि प्रत्येक पृथक संलयन अभिक्रिया में लुप्त द्रव्यमान बहुत सूक्ष्म होता है, तब भी सूर्य प्रति सेकिन्ड लगभग 40 लाख टन द्रव्यमान ऊर्जा में परिवर्तित कर रहा है। [*देखिए* हाइड्रोजन बम (bomb, hydrogen)]

सूर्य मात्र गैसों का बना हुआ है, इसका तापमान इतना उच्च है कि इसमें कुछ भी द्रव या ठोस होने की सम्भावना शून्य है। सूर्य के तीन मुख्य भाग पहचाने जा सकते हैं : (i) सूर्य का आन्तरिक भाग, (ii) प्रकाश मण्डल (photosphere), और (iii) सूर्य का वायुमण्डल। सूर्य के आन्तरिक भाग के विषय में बहुत कम ज्ञात है, पर वैज्ञानिकों का अनुमान है कि सूर्य का अन्तरंग तापमान लगभग 3 करोड़ डिग्री फारेनहाइड है और यहां दाब बहुत उच्च है। प्रकाशमण्डल सूर्य के दृष्य भाग को

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कहते हैं, इसका औसत तापमान लगभग दस हजार डिग्री फारेनहाइट है। विशेष्र प्रकार की दूरबीन से देखने पर प्रकाश मण्डल चित्तीदार (mottled) दिखाई पड़ता है, प्रत्येक चित्ती या कणिका (granule) लगभग 300 से 1300 कि.मी. तक चौड़ी होती है और दस मिनट तक रहती है। इन चित्तियों का कारण है सूर्य के अन्तरंग से उठते हुए गर्म गैसों के गुबार।

सौर वायुमण्डल के दो मुख्य भाग हैं; अन्तरंग भाग वर्णमण्डल (chromosphere) और बाह्य भाग कोरोना कहलाता है। वर्णमण्डल लगभग 8000 कि. मी. चौड़ी हाइड्रोडज की एक पर्त है, इसका तापमान प्रकाशमण्डल से कहीं अधिक है। कोरोना–सौर वायुमण्डल के बाह्य भाग–का तापमान वर्णमण्डल से भी अधिक होता है। यह अवपरमाणुक कणों (subatomic particles) का बना हुआ है। वर्णमण्डल और कोरोना दोनों ही पारदर्शी है, इसलिए इन्हें मात्र पूर्ण सूर्य ग्रहण के दौरान ही देखा जा सकता है या फिर कोरोनाग्राफ नामक विशेष यन्त्र द्वारा। कोरोना सूर्य की दृष्य सतह से लाखों कि.मी. की दूरी तक फैला हुआ है और इसका आकार समय-समय पर बदलता रहा है। कोरोना से दूर-दूर तक अन्तरिक्ष में अवपरमाणुक कणों की एक धारा द्रुत गति (लगभग 350-800 कि.मी. प्रति सेकिन्ड) से चारों ओर बह रही है–इसे सौर पवन (solar wind) कहते हैं। सौर पवन का बहाव शनि से भी दूर तक अभिज्ञात है।

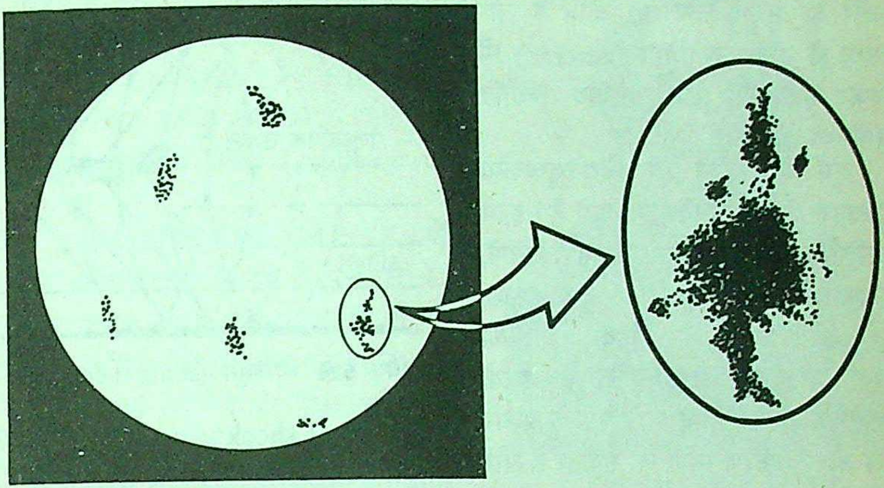
स्पेट्रमदर्शी और अन्य उपकरणों की सहायता से वैज्ञानिकों ने पृथ्वी पर पाए जाने वाले 70 से भी अधिक प्राकृतिक रासायनिक तत्व सूर्य में पहचाने हैं। इनमें हाइड्रोजन सूर्य का सबसे महत्वपूर्ण संघटक है और शेष द्रव्यमान का अधिकांश भाग हीलियम से बना है। थोड़ी-थोड़ी मात्राओं में आक्सीजन, कार्बन और नाइट्रोजन भी विद्यमान हैं। वर्णमण्डल के अपेक्षाकृत ठंडे भागों में सूक्ष्म मात्राओं में सोना, सीसा,

सूर्य संबंधी कुछ आंकड़े

आयु	कम से कम 5,00 करोड़ वर्ष
व्यास	14 लाख कि.मी.
क्षेत्रफल	पृथ्वी के क्षेत्रफल का 12,600 गुना
तापमान	*सतही* : लगभग 6000°सै०
	आन्तरिक : लगभग 35,000,000°सै०
पृथ्वी से दूरी	149,598,500 कि.मी.
आयतन	1,300,000 (पृथ्वी = 1)
द्रव्यमान	330,000 (पृथ्वी = 1)
घनत्व	0.25 (पृथ्वी = 1)
पृष्ठ पर गुरुत्वीय बल	27.7 (पृथ्वी = 1)
धुरी पर घूर्णन की अवधि	25.38 दिन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 525. सौर कलंक : सौर मुख पर अपेक्षाकृत काले आभासित होने वाले धब्बे। सौर कलंक सूर्य के अंतरंग में बनते हैं और आस-पास के प्रकाशमंडल की अपेक्षा कम चमकदार दीखते हैं। सौर कलंकों की चमक लगभग पूर्ण चन्द्र जितनी होती है। सौर कलंक सूर्य के ध्रुवों और विषुवत् पर कभी नहीं दीखते, ये तीव्र विद्युतचुम्बकीय क्रियाशीलता संपन्न गैस भंवर होते हैं जो सूर्य के घूर्णन के कारण प्रकाशमंडल के आर-पार चलते हुए दीखते हैं।

लोहा और कॉपर जैसे अपेक्षाकृत भारी तत्व भी हैं।

अन्य खगोलीय कायों की भांति सूर्य भी अपनी धुरी पर घूमता है, पर गैसीय होने के कारण इसके कुछ भाग शेष भागों से ज्यादा तेज गति पर घूमते हैं। सौर विषुवत् (solar equator) के निकटवर्ती भाग लगभग 25 दिन में एक घूर्णन पूरा कर लेते हैं जबकि ध्रुवीय भाग इस काम में 34 दिन तक लगा देते हैं।

समय-समय पर सूर्य के प्रकाशमण्डल में अपेक्षाकृत कम-उजले, असमान आकृति के धब्बे नजर आते हैं जिन्हें सौर-कलंक (sunspots) कहते हैं। इनका तापमान शेष प्रकाशमण्डल से 2 से 3 हजार डिग्री फारेनहाइट तक कम होता है। सौर कलंक सूर्य के चुम्बकीय क्षेत्र में परिवर्तन के कारण उत्पन्न होते हैं और ये अकेले या समूहों में प्रकट हो सकते हैं। प्रत्येक ग्यारह वर्ष में एक बार इनकी संख्या अधिकतम हो जाती है और फिर घटने लगती है। सौर कलंकों के साथ-साथ ही सूर्य के कोरोना का विस्तार और अन्य प्रकार के सौर उपद्रव भी घटते बढ़ते रहते है – इस प्रकार सूर्य प्रत्येक ग्यारह वर्ष में एक सौर चक्र (solar cycle) या सौर कलंक चक्र पूरा करता है। कभी-कभी यकायक सौर कलंकों का कोई समूह द्रुत गति से अपनी क्रियाशीलता बढ़ा देता है – इस प्रकिया को सौर उत्तेजन (soar flare) कहते हैं। इसमें आणविक कणों और उद्दीप्त गैस का एक विशाल गुबार भयानक गति से सूर्य से उत्सर्जित होकर उसके गुरुत्वीय प्रभाव से बाहर निकल जाता है। इस प्रकार निकले आवेशित कण पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र में प्रचण्ड विक्षोभ उत्पन्न कर देते हैं

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

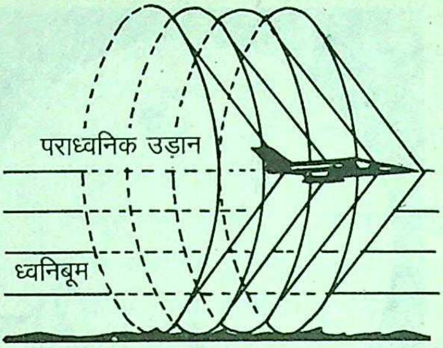
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

और दूर संचार ठप्प पड़ जाता है और साथ ही ध्रुवीय ज्योतियां (aurorae) भी प्रकट होती हैं। [*देखिए* ध्रुवीय ज्योति (aurora)]

सूर्य की ऊर्जा पूरे विद्युतचुम्बकीय स्पेक्ट्रम के रूप में विकीर्ण होती है। इनमें अतिउच्च-ऊर्जा युक्त गामा किरणें, ऐक्स-किरणें, पराबैंगनी किरणें, दृष्य प्रकाश, अवरक्त किरणें और रेडियों तरंगों की एक विशाल श्रंखला सम्मिलित है। इसके अतिरिक्त, सौर पवन को भी एक प्रकार का सौर विकिरण माना जा सकता है और सौर पवन के उच्च ऊर्जा युक्त कणों को सौर-ब्रह्माण्डीय किरणें (solar cosmic rays) कहा जा सकता है। [तारे (stars), आकश गंगायें (galaxies) *और* पराबैंगनी किरणें (ultrviolet rays) *भी देखिए*]

2219. पराध्वनिक (supersonic) का अर्थ है–ध्वनि से भी तेज। पराध्वनिक वायुयानों की गति प्रायः मैक संख्याओं में व्यक्त की जाती है। जिस ऊंचाई पर वायुयान उड़ रहा हो, उस ऊंचाई पर ध्वनि की गति को मैक 1 कहते हैं। मैक 2 इससे दूनी गति होती है; मैक 0.5 उसकी आधी गति होती है, आदि। गति की इस इकाई का नाम आस्ट्रिया के भौतिकी वैज्ञानिक एवं दार्शनिक अर्नेस्ट मैक (1838-1916) के नाम पर रखा गया है, जिसने पराध्वनिक प्रक्रमों का विशेष अध्ययन किया था। [पराश्रव्य (ultrasonic) *से तुलना कीजिए*]

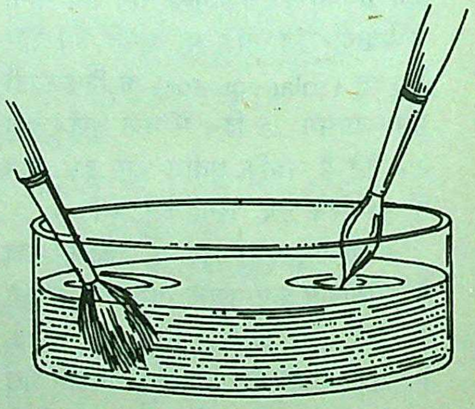
यदि कोई पराध्वनिक वायुयान धरती से 50,000 फुट से कम ऊंचाई पर उड़े, तो उससे उत्पन्न प्रघाती तरंगों के शंकु



चित्र 526. ध्वनिबूम (sonic boom)।

(cone of shock waves) से पृथ्वी पर जान और माल का विनाश हो सकता है।

2220-22. पृष्ठ तनाव (surface tension) का अर्थ है द्रवों का वह गुण जिसके कारण उनकी सतह एक तनी हुई, प्रत्यास्थ झिल्ली के समान व्यवहार करती है। पृष्ठ तनाव द्रव अणुओं के बीच विद्यमान संसंजन (cohesion) से उत्पन्न होता है। इसी के कारण इस्पात का ब्लेड या सूई जल की सतह पर, उससे ज्यादा गुरुत्व का होने पर भी, तैर सकता है यदि वह सतह का



चित्र 527. जब किसी ब्रश को पानी से बाहर निकाला जाता है, तो ब्रश के गीले बाल मुड़ कर एक नोकदार शक्ल ग्रहण कर लेते हैं–ऐसा पानी के पृष्ठ तनाव के कारण होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

छेदन न करे। पृष्ठ तनाव के कारण ही द्रव की बूंदें गोलाकार बन जाती हैं। केशिका क्रिया (capillary action) भी अंशतः पृष्ठ तनाव के कारण होती है। [*देखिए* केशिका क्रिया (capillary action)]

जल का पृष्ठ तनाव अन्य अनेक द्रवों की अपेक्षा बहुत अधिक है पर पारे का पृष्ठ तनाव पानी के पृष्ठ तनाव से भी बहुत अधिक (लगभग छह गुना) होता है। इसी कारण बिखरने पर पारा अधिकांश सतहों को गीला नहीं करता, बल्कि छोटी-छोटी बूंदों का रूप धारण कर लेता है।

2223-25. शल्यकर्म (surgery) चिकित्सा विज्ञान का वह अंग है जिसके अन्तर्गत शल्यक्रिया या आपरेशन द्वारा रोगी को रोगमुक्त करने का प्रयास किया जाता है। यूं तो शल्यक्रियाएं हजारों वर्षों से की जाती रही हैं पर शल्यकर्म अपने आधुनिक, प्रचलित रूप में उन्नीसवीं शताब्दी के मध्य के बाद ही आया है जब पूर्ण निश्चेतन (general anaesthesia) और पूतिरोधी विधियों (antiseptic technique) का विकास हुआ।

शल्यकर्म में रोगाणुओं की भूमिका और उनकी रोकथाम का प्रतिपादन सर्वप्रथम इंग्लैंड के जोसफ लिस्टर ने सन् 1865 में किया। लिस्टर ग्लासगो, एडिनबर्ग और लन्दन में शल्यकर्म के प्रोफेसर थे, उन्होंने पास्चुर के जीवाणु सिद्धान्त का विस्तृत अध्ययन करके निष्कर्ष निकाला कि शल्यक्रिया के उपरान्त मवाद का बनना जीवाणुओं के कारण होता है।

उन्होंने शल्यकर्म में कार्बोलिक अम्ल

चित्र 528. जोसफ लिस्टर।

का प्रयोग करना शुरू किया; यह अम्ल एक शक्तिशाली पूतिरोधी है और जीवाणुओं को नष्ट कर देता है। लिस्टर द्वारा इस पूतिरोधी का प्रयोग आरंभ करने के बाद शल्यकर्म के उपरान्त होने वाली मृत्यु-दर में काफी कमी आ गई।

शल्यकर्म की आज अनेक शाखायें, उपशाखायें विकसित हो चुकी हैं; जैसे अस्थि शल्यकर्म (orthopaedics), प्रसूति और स्त्री रोग सम्बन्धी (obstetric and gynaecologic) शल्यकर्म, प्लास्टिक शल्यकर्म, तन्त्रिका शल्यकर्म (neurosurgery); नेत्र शल्यकर्म (ophthalmic surgery), वक्षीय शल्यकर्म (thoracic surgery), शिशु शल्यकर्म (paediatric surgery), मूत्र विज्ञान सम्बन्धी (urologic) शल्यकर्म, आदि।

मस्सा या तिल हटाने जैसे छोटे-मोटे शल्यकर्मों को छोड़कर, जो स्थानीय निश्चेतनता (local anaesthesia) में किये जा सकते हैं, अधिकांश शल्यकर्म पूर्ण

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

निश्चेतना में विशेष आपरेशन कक्षों में किये जाते हैं। आपरेशन कक्ष यथासम्भव जीवाणु रहित रखे जाते हैं। आधुनिक शल्यकर्म में तकनीकी विकासों का मुक्त प्रयोग किया जाता है, जैसे सामान्य चाकुओं के स्थान पर लेसर चाकुओं (laser knives) का प्रयोग, तुषारित काटों (frozen sections) की सहायता से आपरेशन कक्ष में ही कैंसर की पहचान करना, निम्नतापी सलाई (cryoprobe) का प्रयोग, आदि। लेसर किरणें रक्त स्त्राव किए बिना ऊतकों को काट सकती हैं, इसलिए आंख के रेटिना पर किये जाने वाले शल्यकर्म में इन किरणों का प्रयोग वरदान सिद्ध हुआ है। निम्नतापी सलाइयों का प्रयोग तन्त्रिका शल्यकर्म, नेत्र शल्यकर्म, त्वचा का कैंसर हटाने और प्रॉस्टेट ग्रन्थि शल्य में विशेष उपयोगी रहता है। आजकल मूत्र और पित्त संस्थान की पथरियां बिना चीर-फाड़ के पराध्वनिक प्रघाती तरंगों (supersonic shock waves) की सहातया से नष्ट की जा सकती हैं।

2226. सहजीविता (symbiosis) का अर्थ है दो भिन्न जातियों के जीवधारियों का साथ-साथ रहना। इस सम्बन्ध में दोनों जीवधारियों को पहुँचने वाले लाभ-हानि के आधार पर इसके कई भेद किये जा सकते हैं, जैसे सहोपकारित (mutualism), सहभोजिता (commensalism), और परजीविता (parasitism)। सहजीवन दो पौधों, दो जानवरों, या एक पौधे और एक प्राणी के बीच हो सकता है। सहोपकारिता उस सहजीविता को कहते हैं जिसमें दोनों जीवधारी पारस्परिक रूप से एक दूसरे को लाभ पहुँचाते हैं। सहोपकारिता का एक श्रेष्ठ उदाहरण शैवाक या लाइकेन हैं। प्रत्येक शैवाक में दो पौधे होते हैं : एक कवक (जो नमी इकट्ठी करता है) और एक शैवाल (जो प्रकाश संश्लेषण से भोजन बनाता है), इस प्रकार दोनों एक दूसरे पर निर्भर रहकर जीवन यापन करते हैं। सहोपकारिता का एक अन्य उदाहरण गाय आदि जुगाली करने वाले पशुओं के आमाशय में रहने वाले सूक्ष्म-जीव हैं; ये सूक्ष्म-जीव सैल्यूलोस के पाचन में सहायता करके पशु को लाभान्वित करते हैं और साथ ही स्वयं पशु से पोषण प्राप्त करते हैं। (कुछ जीवविज्ञानी सहजीविता और सहोपकारिता को पर्याय मानते हैं, पर आधुनिक झुकाव सहजीविता को तीन प्रकार का – सहोपकारिता, सहभोजिता और परजीविता – मानने का है; यही परिपाटी यहां प्रयोग की जा रही है।)

सहभोजिता उस अवस्था को कहते हैं जिसमें अलग-अलग जाति के दो जीवधारी एक साथ भोजन करते और रहते हैं जिससे एक को लाभ किन्तु दूसरे को कोई लाभ या हानि नहीं होती। इसके उदाहरण हैं: (i)व्हेल से चिपकने वाले बार्नेकल–बार्नेकल इस प्रकार वहां पहुँच जाते हैं जहां भोजन खूब हो पर व्हेल को इससे कोई हानि नहीं होती [*देखिए* बार्नेकल (barnacles)] (ii) सीप (oyster) के भीतर रहने वाले नन्हें केकड़े – केकड़ों को आश्रय मिल जाता है और सीप को कोई हानि नहीं होती, और (iii) अन्य पौधों पर उगने वाले ऑर्किड – ऑर्किडों को अवलम्ब मिल जाता है पर दूसरे पेड़ को हानि नहीं होती।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

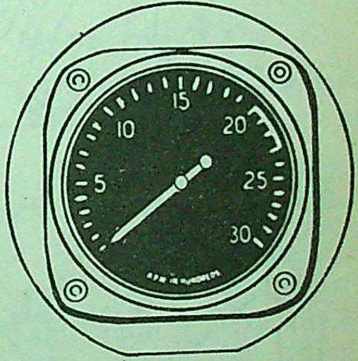
परजीविता का अर्थ है वह अवस्था जिसमें एक जीवधारी दूसरे से भोजन प्राप्त करता है – इस प्रकार वह (परजीवी) तो लाभान्वित होता है पर दूसरा [मेजबान (host)] हानि उठाता है। [*देखिए* परजीवी (parasite)]

2227. तुल्यकाली-त्वरक (synchrotron) का पूरा नाम है तुल्यकाली-चक्रत्वरक (synchrocyclotron); यह एक प्रकार का कण त्वरक (particle accelerator) है जो इलेक्ट्रान और प्रोटोन जैसे अवपरमाणविक (subatomic) कणों को अति-उच्च गति तक त्वरित करने के काम आता है। इस उपकरण में विद्युत् और चुम्बकीय क्षेत्रों का सम्मिलित प्रयोग किया जाता है। चुम्बकीय क्षेत्र की सहायता से कणों को चक्रों (या कक्षाओं) में दौड़ाया जाता है और एक प्रत्यावर्ती धारा (a.c.) की सहायता से उन्हें त्वरित किया जाता है। प्रत्यावर्ती धारा की आवृत्ति इस प्रकार होती है कि वह कणों द्वारा लगाये जा रहे चक्रों से तुल्यकाली (synchronic) रहती है। इस उपकरण से ही अब तक प्राप्त उच्चतम कण-ऊर्जायें प्राप्त की गई हैं। [चक्रत्वरक (cyclotron) *भी देखिए*]

2228. घूर्णवेगमापी (tachometer) उस उपकरण को कहते हैं जो कोणीय वेग (angular velocity) को घूर्णन प्रति मिनट के रूप में नापता है। यह मुख्यतः इंजिन चलित घूर्णी-दण्डों (shafts) की गति नापने के काम आता है। वायुयानों, जलपोतों, क्रीड़ा-वाहनों (sports cars) और बड़े ट्रकों में इसका व्यापक प्रयोग किया जाता है क्योकि यदि इन वाहनों के इंजिन जरुरत से ज्यादा या जरुरत से कम गति पर कार्य करें तो इंधन की खपत ज्यादा हो जाती है और सुरक्षा व रख-रखाव सम्बन्धी समस्यायें खड़ी हो सकती हैं।

इसके अतिरिक्त मोटरगाड़ियों में इस्तेमाल होने वाला स्पीडोमीटर भी एक प्रकार का घूर्णवेगमापी ही होता है।

घूर्णवेगमापी की कार्यविधि यान्त्रिक, वैद्युत या इलेक्ट्रानिक हो सकती हैं।



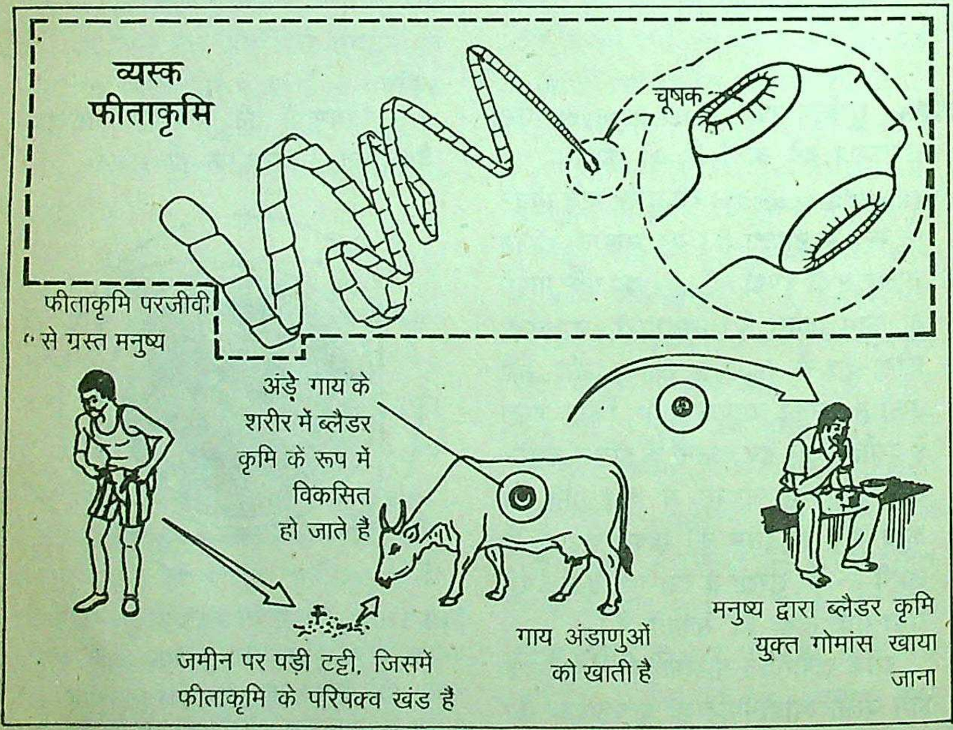
चित्र 529. घूर्णवेगमापी। इस प्रकार के मीटरों का प्रत्येक पाठ्यांक आमतौर से 100 rpm (अर्थात् घूर्णन प्रति मिनट या (rounds per minute) दर्शाता है। ये मुख्यतः औद्योगिक मोटरों और मोटर गाड़ियों में प्रयोग किए जाते हैं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

2229. फीताकृमि (tapewom) टीनिया (Tinea) और अन्य सम्बद्ध वंशों के परजीवी कृमियों का सामान्य नाम है। ये कृमि मानव व अन्य प्राणियों की आहार नाल में रहते हैं। इनकी काय अनेक देह-खण्डों वाली, लम्बी, रिबन-जैसी होती है। कृमि की लम्बाई एक इंच से भी कम से लेकर 75 फुट तक हो सकती है और उसकी काय में 3 से लेकर 4000(या उससे भी अधिक) खण्ड हो सकते हैं। फीताकृमि की 1500 से अधिक जातियां ज्ञात हैं; इनमें से 25 मनुष्य में संक्रमण कर सकती हैं, पर मात्र चार प्रकार के फीताकृमि संक्रमण ही मनुष्य में अक्सर देखे जाते हैं : गौ-फीताकृमि (beef tapeworm), मत्स्य-फीताकृमि (fishtapeworm), शूकर फीताकृमि (pig tapeworm) और बौना-फीताकृमि (dwarf tapeworm)।

फीताकृमियों का अपना कोई पाचन तन्त्र नहीं होता, ये मेजबान या परपोषी (host) प्राणि की आंत से भोजन चूस कर जीवन यापन करते हैं। इनके सिर पर चूषक (suckers) होते हैं जिनकी सहायता से ये परपोषी की आंत में चिपक जाते हैं और नए खण्ड बनाते रहते हैं; साथ ही पुराने बूढ़े खण्ड टूट कर गिरते रहते हैं और परपोषी की टट्टी के साथ बाहर निकल जाते हैं। ये खण्ड अंडों से भरे होते हैं और गाय या सूअर द्वारा खाए जाने पर उसकी पेशियों में विकसित होने लगते हैं—फीताकृमि के विकास की इस अवस्था को ब्लैडरकृमि (bladderworm)



चित्र **530.** गौ फीताकृमि का संचरण।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

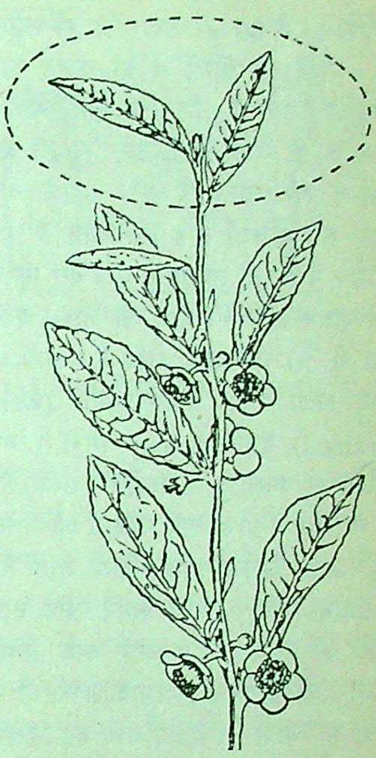
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

कहते हैं। गाय या सूअर, फीताकृमि के मध्यवर्ती परपोषी (intermediate host) कहे जाते हैं; इनकी आंत में व्यस्क कृमि विकसित नहीं होता वरन् कृमि के लारवा (ब्लैडर कृमि) इनकी पेशियों में जीवित रहते हैं। संक्रमित सूअर या गाय का कच्चा, या अधूरा-पका, मांस खाने पर ये लारवा मनुष्य की आंत में व्यस्क फीताकृमि के रूप में विकसित हो जाते हैं।

आधुनिक दवाओं की सहायता से फीताकृमि संक्रमण का उपचार सरलापूर्वक किया जा सकता है।

2230. चाय (tea) चाय-पौधे की पत्तियों से बने एक हल्के-से उत्प्रेरक पेय को कहते हैं। इस पौधे की संसाधित पत्तियों को भी चाय कहा जाता है। चाय पेय में (i) 4-5% टैनिन, जो फांट (infusion) के रंग और तीक्ष्णता (strength) के लिए उत्तरदायी होता है, (ii) 3.5 से 5% कैफीन, जो हृदय और मस्तिष्क के लिए उत्तेजक होता है, और (iii) थोड़ा वाष्पशील तैल, जो चाय को महक (aroma) देता है, होते हैं। इनके अतिरिक्त चाय में कैफीन से मिलता-जुलता, पर उससे कम शक्तिशाली, एक अन्य यौगिक भी होता है जिसे थियोफाइलिन कहते हैं। कैफीन और थियोफाइलिन आदत नहीं डालते। यदि चाय पेय बिना शक्कर या दूध के भी पिया जाये, तब भी एक प्याला चाय लगभग चार कैलोरी ऊर्जा देता है। [*देखिए* कैफीन (caffeine)]

चाय का उद्भव चीन व असम में हुआ। वाणिज्यिक चाय थिया आसामिका (Thea assamica), थिया सायनेन्सिस (Thea sinensis) और उनके कई संकरों (hybrids)



चित्र **531.** चाय का पौधा। दीघ्रवृत्त में दिखाए गए भाग को तोड़कर वाणिज्यिक चाय-पत्ती तैयार की जाती है।

से तैयार की जाती है। चाय पौधे की शीर्षस्थ कलिका और दो पत्तियों से सबसे अच्छी चाय तैयार होती है, शीर्षस्थ कलिका और तीन पत्तियों से मध्यम चाय और शीर्षस्थ कलिका तथा चार पत्तियों से मोटी चाय बनती है। प्रत्येक चाय पौधे से लगभग 0.9 किलोग्राम हरी चाय पत्तियाँ प्राप्त होती हैं जिनसे लगभग 220 ग्राम परिसाधित (cured) चाय बनती है। भारत चाय उत्पादन करने वाले देशों में अग्रणी है। चाय बागानों में चाय पौधों को दो से चार फुट ऊंचा तक ही उगने दिया जाता है, जबकि अपनी प्राकृतिक अवस्था में यह

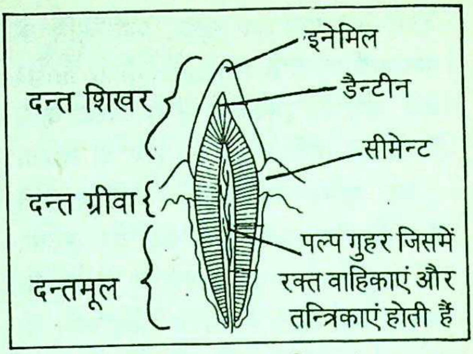
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

पौधा 15 से 30 फुट तक ऊँचा हो सकता है। पौधों को बीजों से या कलम द्वारा उगाया जाता है और जब पौधे 3 से 5 वर्ष के हो जाते हैं तो उनसे पहली बार फसल ली जाती है और उसके बाद बार-बार पत्तियाँ तोड़ ली जाती हैं; गर्म मौसम में हर दो सप्ताह में एक बार फसल ली जा सकती है। पौधे का जीवन काल 28 से 50 वर्ष तक होता है। चाय के पौधे भली प्रकार उत्सारणशील (well-drained), दुमटी (loamy) मिट्टी में, गर्म और नम जलवायु में सर्वोत्तम उगते हैं।

बागान से प्राप्त चाय पत्तियों को अनेक प्रक्रियाओं द्वारा संसाधित किया जाता है। संसाधन विधि, उत्पत्ति स्थान और चाय पौधे की जाति के अनुसार चाय अनेक प्रकार की होती हैं। अधिकांश चायों में एक से ज्यादा भांति की चाय का मिश्रण होता है।

2231. दाँत (teeth) कशेरुकी जीवों के मुँह में विद्यमान हड्डी जैसी कठोर संरचनाओं को कहते हैं। भोजन चबाने के अतिरिक्त, दाँत शब्दों के उच्चारण, और जानवरों में, आक्रमण हथियारों के रूप में भी प्रयोग किये जाते हैं। दाँत चेहरे का आकार बनाने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। दाँत सिर्फ कशेरुकी जीवों में पाये जाते हैं पर सभी कशेरुकियों में दाँत नहीं होते। पक्षी, टर्टल (turtles) और बैलीन व्हेल (baleen whale) आदि कुछ ऐसे कशेरुकी जीव हैं जिनके दाँत नहीं होते। शार्क और सर्प ऐसे जीव हैं जिनके दो से अधिक दन्त समूह (dental sets) निकल आते हैं। कृन्तकों (rodents) के अग्र दाँत हमेशा



चित्र 532. दाँतों की आन्तरिक संरचना।

बढ़ते रहते हैं।

जबड़ों की हड्डियों के समीप और उनसे सम्बद्ध होने, और हड्डी जैसे कठोर होने पर भी दाँत अस्थित पंजर का भाग नहीं हैं। मनुष्य के दाँत चार प्रकार के होते हैं : छेदक या कृन्तक (incisors), जो भोजन को काटते हैं; भेदक या श्वदन्त (canines), जो भोजन को फाड़ते हैं (हिंसक पशुओं के ये दाँत भली प्रकार विकसित होते हैं); अग्रचर्वणक (premolors), जो भोजन की तराशते (slicing) और पीसते हैं; और चर्वणक (molars) जो भोजन को पीसते हैं। प्रत्येक दाँत के तीन भाग होते हैं : शीर्ष (crown) वह भाग जो मुँह के भीतर दिखता है, मूल (root) वह भाग जो जबड़े के भीतर रहता है, और ग्रीवा (neck)वह भाग जो मूल और शीर्ष को जोड़ता है।

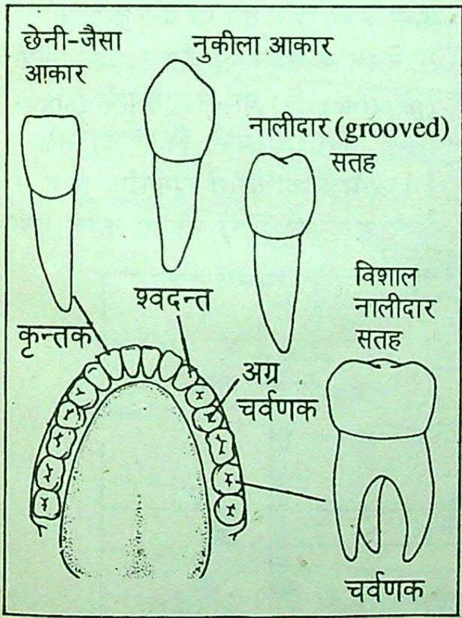
प्रत्येक दाँत में चार मुख्य ऊतक (tissues) होते हैं : (i) *इनेमल* – पर्त के रूप में दाँत के शीर्ष को ढ़कता है; यह शरीर का कठोरतम ऊतक है, (ii) *डैन्टीन* – दाँतों का मुख्य ऊतक है; यह अस्थि जैसा होता है, (iii) *सीमेन्ट* – एक कठोर, खुरदरा ऊतक है जो दँतमूल को

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

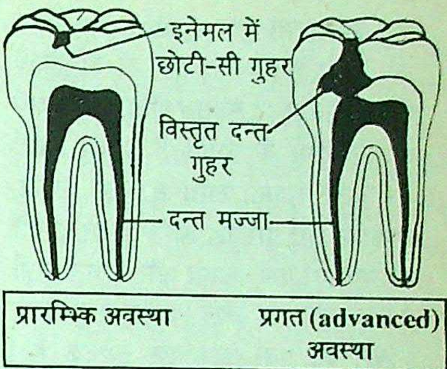
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जबड़े की हड्डी से जोड़ता है, और (iv) *गूदा या मज्जा (pulp)* – तन्त्रिकाओं और रक्त वाहिनियों युक्त कोमल (soft) ऊतक जो दाँत की मज्जा गुहर (pulp cavity) में विद्यमान रहता है।

बच्चों में दन्दोद्भेदन (dentition) लगभग छः मास की आयु में प्रारम्भ होता है–ये दाँत अस्थायी या दूध के दाँत (temporary or milk teeth) कहलाते हैं, इनका पूरा समूह 20 दाँतों का होता है जिसमे आठ छेदक, चार भेदक और आठ चर्वणक होते हैं। ये समूह 2 वर्ष की आयु तक पूरा निकल आता है, प्रत्येक जबड़े में दस दाँत होते हैं। सात से बारह वर्ष की आयु के बीच ये दाँत गिर जाते हैं और स्थायी दाँत आने लगते हैं। सबसे पहले प्रथम (सामने वाले) चर्वणक (6-7 वर्ष की उम्र में) निकलते हैं और तृतीय



चित्र 533. दाँतों के चार प्रकार और उनके बाह्य आकार।



चित्र 534. विश्व की सर्वाधिक प्रचलित बीमारी : दन्त क्षय।

चर्वणक (जिन्हें अक्ल दाढ़ भी कहते हैं) आखिर में, 17 से 25 वर्ष की उम्र में निकलते हैं। व्यस्क दाँतों के पूरे समूह में 32 दाँत होते हैं: आठ छेदक, चार भेदक, आठ अग्रचर्वणक और बारह चर्वणक। दन्तचिकित्सक (dentists) दाँतों की स्थिति प्रायः सूत्र रूप में लिखते हैं; उदाहरणार्थ, यदि किसी व्यक्ति का दन्त्य सूत्र (dental formula) $\frac{2.\ 1.\ 2.\ 3.}{2.\ 1.\ 2.\ 3.}$ है तो इसका अर्थ हुआ कि एक ओर के आधे ऊपरी जबड़े में 2 छेदक, उनके पीछे एक भेदक, दो अग्रचर्वणक और 3 चर्वणक हैं; नीचे के अर्थ-जबड़े में भी ऐसे ही दाँत हैं।

दाँतों के प्रमुख रोग दँत-क्षय (dental caries) और मसूड़ों के रोग हैं। दन्त-क्षय विश्व की सर्वाधिक प्रचलित बीमारी है। इसका कारण होता है भोजन में विद्यमान शर्करा का जीवाणु अपघटन जिससे अम्ल उत्पन्न होते हैं–ये अम्ल इनेमल को क्षति पहुँचाते हैं जिससे दाँतों में गुहर (cavities) बन जाते हैं। यदि समय रहते गुहर का उपचार न किया जाये तो क्षय-प्रक्रिया डैन्टीन को भी प्रभावित करती है और

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

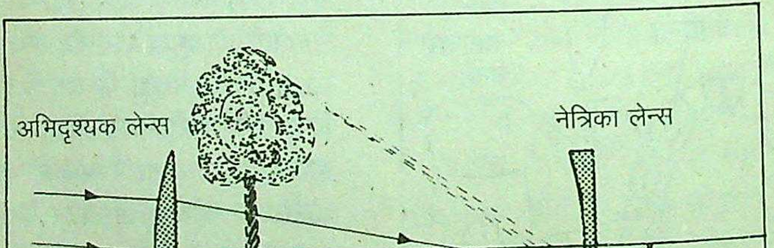
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

दाँत की मज्जा गुहर (pulp cavity) तक बढ़ जाती है। मज्जा गुहर में तन्त्रिकायें होने से दाँत में दर्द महसूस होता है। दन्तक्षय की रोकथाम के उपाय हैं : मुख-सफाई का ध्यान रखना, खाद्य में गोली, टॉफी, चाकलेट जैसे परिशुद्ध शर्करा युक्त पदार्थों की मात्रा में कमी करना और उचित मात्रा में फ्लूओराइड का सेवन (क्योंकि फ्लूओराइड इनेमल का एक आवश्यक संघटक है)। मसूड़ों का प्रमुख रोग पायरिया (pyorrhoea) है–इसका कारण भी मुख-सफाई का अभाव है।

2232-34. दूरबीन (telescope) एक प्रकार का प्रकाशिक यन्त्र होता है जिसकी सहायता से वे काय देखे और फोटोग्राफ किये जा सकते हैं जिन्हें उनके अस्पष्ट प्रकाश या अत्यधिक दूरी के कारण नंगी (unaided) आंखों से नहीं देखा जा सकता। साथ ही, जो काय नंगी आंखों से दिख सकते हैं, वे दूरबीन के प्रयोग से अधिक स्पष्ट और बड़े दिखाई पड़ते हैं। दूरबीनों का प्रयोग खगोलीय अध्ययनों के अतिरिक्त, दूरस्थ भौमिक कायों की जाँच और सर्वेक्षण (surveying) के लिए भी किया जाता है। टेलिविजन कैमरा आदि बढ़िया कैमरों में लगने वाले दूरचित्रक लेन्स (telephoto lenses) भी एक प्रकार की दूरबीन ही होते हैं।

प्रकाशिक यन्त्रों के अतिरिक्त, अदृश्य विकरित ऊर्जा को संकेन्द्रित (focus) करने वाले कुछ उपकरणों को भी दूरबीन कहा जाता है; जैसे खगोलीय कायों से उत्सर्जित रेडियो संकेत केन्द्रित करने वाले उपकरण रेडियो दूरबीन कहलाते हैं। खगोलविद् अवरक्त दूरबीनों, पराबैंगनी दूरबीनों, ऐक्स-किरण दूरबीनों और गामा किरण दूरबीनों का प्रयोग भी करते हैं।

किसी सरलतम दूरबीन में मूलतः दो लेन्स-तन्त्र होते हैं : एक विशाल अभिदृश्यक (objective) और दूसरा नेत्रिका (eyepiece)। कुछ दूरबीनों में अभिदृश्यक, लेन्स न होकर दर्पण भी हो सकता है और कभी-कभी, खास तौर पर बड़ी वेधशालाओं में, नेत्रक के स्थान पर कैमरा, प्रकाशमापी (photometer) या स्पेक्ट्रमलेखी (spectrograph) भी प्रयोग किया जा सकता है। अभिदृश्यक दूरस्थ खगोलीय काय से आते हुए प्रकाश को फोकस करके एक



चित्र **535.** एक साधारण दूरबीन की कार्यप्रणाली।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

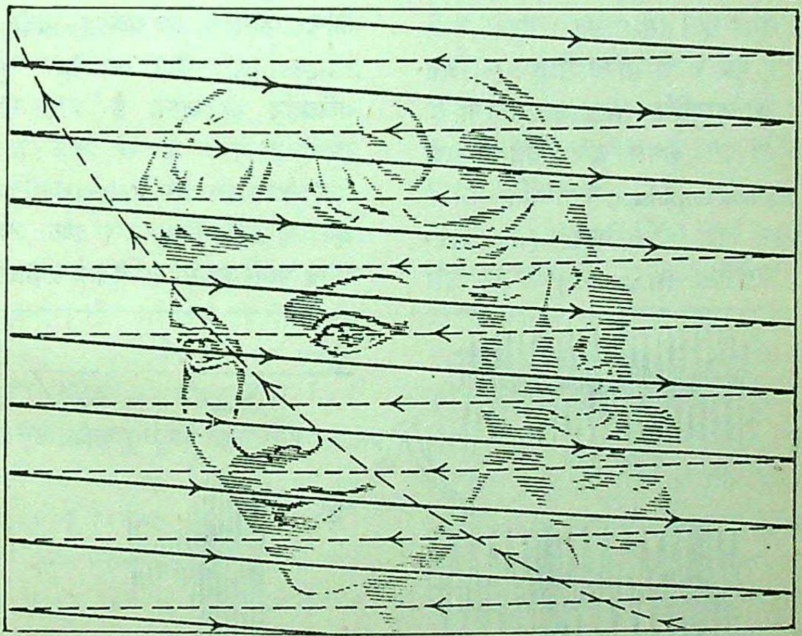
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वास्तविक बिम्ब (real image) बनाता है जिसे नेत्रक द्वारा आवर्धित (magnify) करके देखा जाता है। नेत्रक द्वारा बनाया गया बिम्ब आभासी (virtual) होता है।

किसी भी दूरबीन के तीन गुण महत्वपूर्ण माने जाते हैं : (i) प्रकाश-ग्रहण क्षमता (light-gathering power), (ii) आवर्धन (magnifying) क्षमता और (iii) विभेदन (resolving) क्षमता। प्रकाश-ग्रहण क्षमता अभिदृश्यक के आमाप (size) पर निर्भर करती है। बड़े अभिदृश्यक ज्यादा प्रकाश इकट्ठा कर सकते हैं और इसलिए विशाल अभिदृश्यक-युक्त दूरबीनों का खगोलीय उध्ययनों में विशेष स्थान है।

2235-37. दूरदर्शन (television) जिसे सामान्यतया टी वी (TV) कहा जाता है, दूर संचार का वह माध्यम है जिसके द्वारा चाक्षुष और श्रव्य संकेतों का सम्प्रेषण और अभिग्रहण किया जाता है।

टी वी पर्दे पर दिखने वाला सम्पूर्ण दृष्य एकदम प्रगट नहीं हो जाता—प्रत्येक दृष्य हजारों छोटे-छोटे प्रकाश बिन्दुओं का बना होता है; ये बिन्दु जल्दी-जल्दी एक के बाद एक आते हैं। यह प्रक्रिया इतनी द्रुत गति पर सम्पन्न होती है कि एक सेकिन्ड के तीसवें भाग में पूरे पर्दे पर प्रकाश बिन्दु बनने और विलुप्त होने का एक चक्र पूरा हो जाता है—इस प्रकार बिन्दुओं द्वारा पूछे पर्दे पर एक चित्र बन जाता है जिसे एक फ्रेम (frame) कहते हैं। हर सेकिन्ड टी वी के पर्दे पर 30 फ्रेम बनते हैं। हालाँकि प्रत्येक चित्र असंख्य प्रकाश बिन्दुओं के



चित्र 536. किस प्रकार TV कैमरा दूरदर्शित किए जाने वाले चित्र का बाएं से दाएं क्षैतिज रेखाओं में कृमवीक्षण करता है। प्रत्येक फ्रेम में 525 क्षैतिज रेखाएं होती हैं और एक सेकिन्ड में 30 फ्रेम बनते हैं।

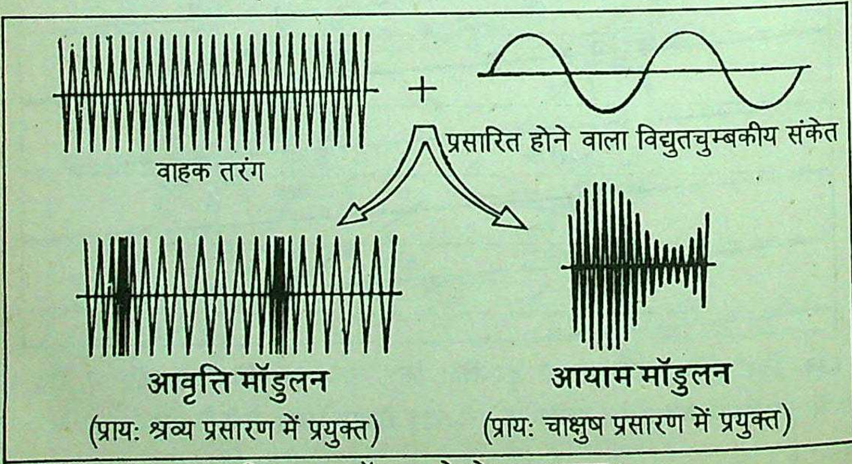
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

रूप में बनता है, ये सभी मिलाकर हमें एक चित्र दिखता है—इसका कारण है दृष्टि की निरन्तरता का सिद्धान्त (principle of persistence of vision) जिसके अनुसार जब कोई वस्तु या चित्र किसी व्यक्ति के दृष्टि क्षेत्र (field of vision) से हटा दिया जाता है तो भी उसका बिम्ब मस्तिष्क को एक सेकिन्ड के कुछ भाग तक आभासित होता रहता है। पुनः, जब बहुत से दृष्य द्रुत गति पर आँख के आगे से गुजरते हैं तो सतत गति (continuous motion) का आभास होता है। इसे फाई प्रक्रिया (phi phenomenon) कहते हैं।

यह जानने के उपरान्त कि प्रत्येक चित्र को हजारों प्रकाश बिन्दुओं का योग-मात्र माना जा सकता है, देखना है कि ये बिन्दु कैसे बनते हैं। सिद्धान्तत : इनके बनने में तीन मूल चरण सन्निहित हैं : (i) जिस दृष्य को दूरदर्शित (televise) करना हो उसे टी वी कैमरा द्वारा वैद्युत स्पंदों (electrical impulses) में परिवर्तित करना, (ii) इन स्पंदों को अभिग्राही (receiver) तक सम्प्रेषित (transmit) करना, और (iii) अभिग्राही द्वारा उन वैद्युत स्पंदों को प्रकाश स्पंदों में परिवर्तित करके मौलिक चित्र का पुनः सृजन करना।

टी वी कैमरा किसी प्रकाश-उत्सर्जी (photoemissive) या प्रकाश-संवाही (photoconductive) पदार्थ की सहायता से दूरदर्शित किये जाने वाले दृष्य से आ रहे प्रकाश को वैद्युत स्पंदों में परिवर्तित करता है। [*देखिए* प्रकाश-विद्युत् प्रभाव (photoelectric effect)] टेलिविजन कैमरा फोटोग्राफी कैमरे से मिलता-जुलता होता है और इसमें फोटोग्राफी फिल्म के स्थान पर किसी प्रकाश-उत्सर्जी (या प्रकाश-संवाही) पदार्थ की पर्त चढ़ी एक छोटी-सी प्लेट होती है, जिस पर टी वी कैमरे का लैन्स-तन्त्र प्रकाश केन्द्रित करता है। प्रकाश केन्द्रित होने से उस प्रकाश-संवेदी (photosensitive) प्लेट के वैद्युत गुणों में परिवर्तन हो जाता है और प्लेट पर दूरदर्शित किये जा रहे चित्र के अनुरूप एक वैद्युत विन्यास (electric pattern) बन जाता है जिसे उस दृष्य का वैद्युत बिम्ब माना जा सकता है। ये प्रकाश संवेदी



चित्र 537. मॉडुलन के दो मुख्य प्रकार।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

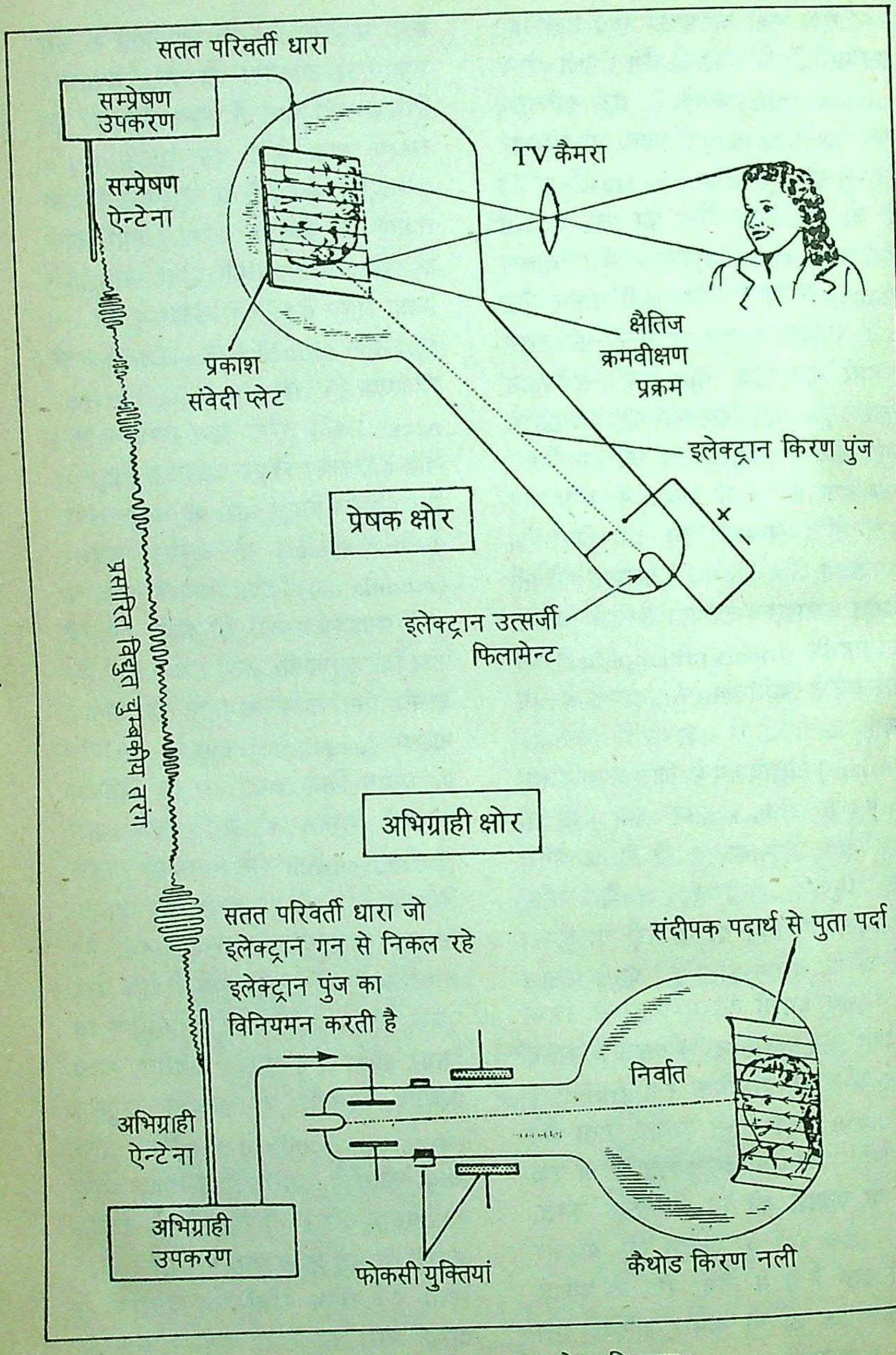
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

प्लेट एक नली के भीतर बन्द होती है। इस नली में, जिसे टी वी कैमरा नली (T V camera tube) कहते हैं, एक इलेक्ट्रान गन (electron gun) से पतला-सा इलेक्ट्रान किरण-पुंज (electron beam) निकलता है जो इस वैद्युत बिम्ब का बायें से दायें क्षैतिज (horizontal) रेखाओं में क्रमवीक्षण (scan) करता है–ठीक उसी प्रकार जैसे कोई व्यक्ति पुस्तक पढ़ता है–पर उससे हजारों गुना द्रुत गति पर। इलेक्ट्रान किरण-पुंज कुल मिलाकर 525 रेखाओं में पूरी प्लेट के वैद्युत-बिम्ब का क्रमवीक्षण कर लेता है। दूसरे शब्दों में, एक फ्रेम 525 क्षैतिज रेखाओं का बना होता है। क्रमवीक्षण के फलस्वरूप एक सतत परिवर्ती विद्युत् धारा उत्पन्न होती है–इसे विडियो पूर्व-प्रवर्धक (video preamplifier) की सहायता से प्रवर्धित करके सम्प्रेषण के लिए भेजा जाता है। एक-वर्णी (monochrome) टेलिविजन में, जिसे सामान्यतया श्याम-श्वेत (black and white) टी वी कहा जाता है, मात्र एक ही टी वी कैमरा नली प्रयुक्त होती है, जबकि रंगीन टेलिविजन में तीन या चार टी वी कैमरा नलियों का प्रयोग होता है। पहले प्रकाश को विशेष दर्पणों की सहायता से, जिन्हें द्विवर्णी (dichroic) दर्पण कहते हैं, लाल, नीले और हरे प्राथमिक रंगों (primary colours) में विभक्त किया जाता है। (दिवर्णी दर्पण ऐसा दर्पण होता है जो एक रंग के प्रकाश को तो परावर्तित करता है पर शेष रंगों के प्रकाश को आरपार जाने देता है।) ये तीनों रंगों के प्रकाश पृथक-पृथक टी वी कैमरा नलियों द्वारा तीन तुल्यकाली (synchronous) विद्युत स्पंदों में परिवर्तित कर दिये जाते हैं; और एक अन्य उपकरण वह संकेत बनाता है जिसके द्वारा ये तीनों परस्पर मिलकर मूल रंग के तुल्य, स्पंद बना सकें।

संप्रेषित करने में टी वी कैमरा से प्राप्त संकेतों को प्रवर्धित करके रेडियों तरंगों के माध्यम से प्रसारित (broadcast) किया जाता है। टी वी संकेत यू एच एफ (UHF – ultra high frequency) या वी एच एफ (VHF – very high frequenecy) रेडियो तरंगों द्वारा प्रसारित किए जाते हैं। प्रसारण में एक दोलित्र (oscillator) द्वारा उत्पन्न विद्युत धारा का चाक्षुष संकेत (video signal) के अनुसार मॉडुलन (modulation) किया जाता है और यह धारा प्रसारण एन्टेना को भेजी जाती है जहां विद्युतचुम्बकीय तरंगें उत्पन्न होती है। चाक्षुष प्रसारण में आमतौर पर आयाम मॉडुलन (amplitude modulation) विधि का प्रयोग किया जाता है। इस विधि में परिवर्ती सिग्नल को एक वाहक धारा (carrier current) के साथ इस प्रकार मिलाया जाता है कि वाहक का आयाम सिग्नल के अनुरूप बदलता रहता हैं। चाक्षुष प्रसारण के साथ-साथ ही एक अन्य पृथक वाहक धारा पर श्रव्य प्रसारण भी किया जाता है। इसके विपरीत, श्रव्य प्रसारण आमतौर पर आवृत्ति मॉडुलन (frequency modulation) विधि द्वारा किया जाता है–इस विधि में वाहक धारा का आयाम अपरिवर्ती रहता है पर उसकी अवृत्ति सिग्नल के अनुरूप परिवर्तित होती रहती है। रंगीन टेलिविजन प्रसारण में वाहक धारा का कला मॉडुलन (phase modulation) भी किया जाता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **538.** TV प्रसारण का मोटा सिद्धान्त।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

अभिग्रहण प्रक्रिया में उपरोक्त लगभग सभी चरणों को प्रतिवर्त किया जाता है। प्रसारित विद्युतचुम्बकीय तरंगें जब अभिग्राही ऐन्टेना से टकराती हैं तो एक क्षीण विद्युत धारा उत्पन्न होती है जो मोडुलित सम्प्रेषित धारा से ठीक मेल खाती है। इस धारा को समस्वरक (tuner) द्वारा परिशुद्ध किया जाता है और चाक्षुष व श्रव्य संकेत पृथक किये जाता है। [समस्वरक मूलतः एक ऐसा इलेक्ट्रॉनिक परिपथ होता है जो किसी इच्छित आवृत्ति पर अनुनाद (resonanace) उत्पन्न करता है।] पृथक होने पर इन संकेतों का विमॉडुलन (demodulation) किया जाता है जिससे वाहक और वाहित धारायें अलग-अलग हो जाती हैं। वाहित धारा उस धारा से हूबहू मेल खाती है जो टी वी कैमरा नली से उत्पन्न हुई थी। इस धारा को प्रवर्धित करके चित्र नली (picture tube) में भेजा जाता है। चित्र नली एक प्रकार की कैथोड़ किरण नली होती है [*देखिए* कैथोड़ किरण नली (cathode ray tube)]। इसमें इलेक्ट्रान गन से एक इलेक्ट्रान किरण पुंज उत्सर्जित होकर टी वी पर्दे का ठीक उसी प्रकार क्रमवीक्षण करता है जैसा कि टी वी कैमरा नली में हुआ था, और टी वी पर्दे पर लगा संदीपक (luminescent) पदार्थ ठीक इस प्रकार प्रकाश उत्पन्न करता है कि मूल दृष्य उपस्थित हो जाये। श्याम-श्वेत टेलिविजन चित्र नली में जस्त सल्फाइड और जस्त कैडमियम सल्फाइड का मिश्रण संदीपक के रूप में प्रयोग किया जाता है। रंगीन टेलिविजन की चित्र नली में तीन प्रकार के संदीपकों के छोटे-छोटे बिन्दुओं के समूह प्रयोग किये जाते हैं। प्रत्येक समूह में तीन बिन्दु होते हैं जो क्रमशः लाल, नीले और हरे रंग का प्रकाश उत्पन्न करते हैं। ये बिन्दु अत्यधिक निकट स्थित होते हैं–एक साधारण रंगीन टेलिविजन की चित्र नली में प्रायः दस लाख बिन्दु होते हैं जिनमें प्रत्येक एक तिहाई, एक प्राथमिक रंग उत्पन्न करते हैं। बिन्दुओं की निकटता, बहुसंख्या और छोटे आमाप (size) के कारण दर्शक को उनका प्रकाश एक बहुरंगी प्रकाश के रूप में दिखता है और तीन प्राथमिक रंग पृथक-पृथक आभासित नहीं होते।

टेलिविजन का इतिहास उस समय से शुरू हुआ माना जाता है जब सन् 1815 में जी०आर० केरे नामक एक अमरीकी ने टेलिविजन तन्त्र बनाने का प्रयास इस खोज के आधार पर शुरू किया कि प्रकाश किरणें पड़ने से सीलिनियम की विद्युत चालकता बढ़ जाती है। परन्तु सर्वप्रथम टेलिविजन प्रसारण 1936 में ब्रिटिश ब्रौडकास्टिंग कॉरपोरेशन द्वारा शुरू किया गया। रंगीन टेलिविजन प्रसारण सन् 1954 में अमरीका की फैडरल क्म्यूनिकेशंस कॉरपोरेशन द्वारा शुरू किया गया।

2238-47. तापमान (temperature) किसी वस्तु की गर्मी या ठंडक की मात्रा को कहते है। इसके द्वारा किसी काय की अन्य वस्तुओं को ऊष्मा प्रदान करने की क्षमता का निर्धारण होता है। तापमान को सैल्सियस या सेन्टीग्रेड (Celsius or centigrade), फारेनहाइट (Fahrenheit), और केल्विन या परम (Kelvin or absolute) मापक्रमों (scales) पर नापा जा

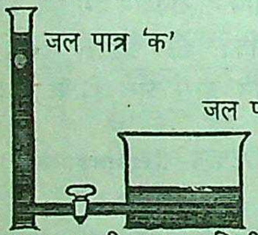
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

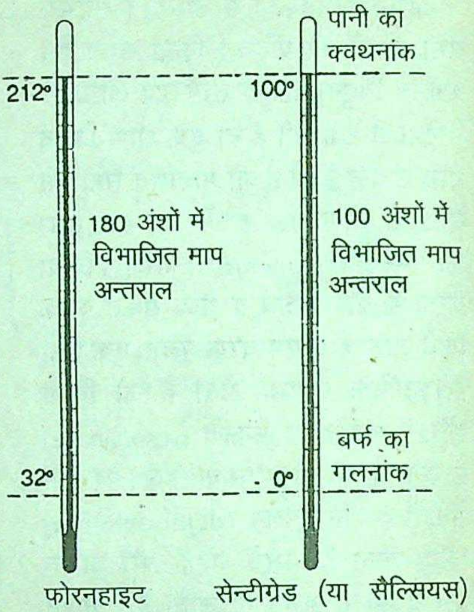
सकता है।

सैल्सियस मापक्रम में पिघलती हुई बर्फ का तापमान 0° और उबलते हुए जल का तापमान 100° माना जाता है। इनके बीच के अन्तराल को 100 बराबर भागों में बांट दिया जाता है। फारेनहाइट मापक्रम में पिघलती हुई बर्फ का तापमान 32° और उबलते हुए जल का तापमान 212° माना जाता है और इनके बीच का अन्तराल (212–32 =) 180 बराबर भागों में विभक्त किया जाता है। इस प्रकार सैल्सियस तापक्रम की 100 डिग्रियां फारेनहाइट तापक्रम की 180 डिग्रियों के बराबर हुईं। अर्थात् सैल्सियस तापक्रम का एक भाग (division) फारेनहाइट मापक्रम के $\frac{180}{100}$ = 9/5 भागों के बराबर हुआ। इस प्रकार °सै = (°फा – 32) × 5/9

– 40.0°सै तापमान पर फारेनहाइट मापक्रम भी – 40° पाठ्यांक (reading) दिखायेगा। अर्थात् – 40° पर सै० और फा० दोनों मापक्रम बराबर पाठ्यांक दर्शाते हैं। इसी प्रकार 160°सै० तापमान पर



चित्र 539. तापमान की तुलना किसी द्रवगतिक (hydrodynamic) तन्त्र में जल सतर से की जा सकती है। जिस प्रकार जल ऊँचे स्तर से निचले स्तर की ओर बहता है [चाहे निचले स्तर वाले पात्र (ख) में *जल की कुल मात्रा* ऊँचे स्तर वाले पात्र (क) से अधिक हो] ; उसी प्रकार किसी ऊष्मागतिक (thermodymanic) तन्त्र में (ऊष्मा उच्च तापमान से निम्न तापमान की ओर गति करती है।



चित्र 540. दो तापमान मापक्रमों की तुलना।

फारेनहाइट मापक्रम दूना (यानि, 320° फा०) पाठ्यांक दिखाएगा। [परम मापक्रम *के लिए देखिए* परम शून्य (zero, absolute)]

2248. थर्मिस्टर (thermistor) अर्थात् तापीय प्रतिरोधी (*thermal resistor*) ऐसे अर्धचालक (semiconductor) को कहते हैं जिसके वैद्युत–प्रतिरोध परिवर्तनों से तापमान मापा जा सकता है। इसे दंड अथवा प्लेट के आकार में बनाया जाता है। थर्मिस्टरों के उद्योगों, चिकित्सा और प्रयोगशालाओं में अनेक प्रयोग हैं। ताप मापने के अतिरिक्त इन्हें इलेक्ट्रॉनीय नियंत्रण परिपथों (electronic regulatory circuits) में नियंत्रक अवयव के रूप में भी प्रयोग किया जाता है। कभी-कभी इनमें ताप सुग्राही अवयव के रूप में विद्युत अघट्यों का प्रयोग भी किया जाता है। [*देखिए* विद्युतअपघट्य (electroyte),

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

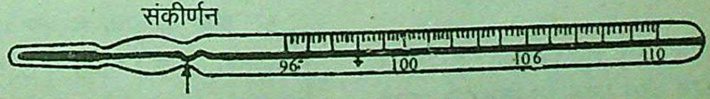
अर्धचालक (semicondutor)]

2249-56. तापमापी या थर्मामीटर (thermometer) किसी भी ऐसे उपकरण को कह सकते हैं जो तापमान मापने के काम में लाया जाता हो। तापमान में परिवर्तन होने से ठोस, द्रव और गैसें सिकुड़ते या फैलते हैं; स्थिर आयतन पर रखी गई गैस का दाब परिवर्तित हो जाता है; और किसी धातु या मिश्रातु (alloy) की विद्युत् चालकता में परिवर्तन हो जाता है। इन परिवर्तनों की माप करके तापमान मापा जा सकता है—इस प्रकार अनेक प्रकार के थर्मामीटर बनाए जा सकते हैं :

(i) *कांच-में-द्रव (liquid in glass) थर्मामीटर* सबसे आम प्रकार के तापमापी हैं। इनमें कांच की एक संकीर्ण नली के एक छोर पर द्रव से भरी घुंटी (bulb) होती है जिसमें पारा, ऐल्कोहॉल (इसमें सुदृष्यता हेतु लाल रंजक मिला दिया जाता है) या कोई अन्य द्रव भरा होता है। इस नली का दूसरा छोर बन्द (seal) कर दिया जाता है। जब घुंटी का तापमान बढ़ता है तो द्रव फैल कर संकीर्ण नली में चढ़ जाता है और तापमान घटने पर पुनः सिकुड़ जाता है। कांच की नली पर चिन्हित अंशों की सहायता से तापमान पढ़ा जा सकता है। इस नली के पारा-स्तम्भ (mercury column) से ऊपर वाले भाग में निर्वात (vacuum) होता है ताकि द्रव के फैलने में प्रतिरोध उत्पन्न न हो।

डाक्टरी (clinical) थर्मामीटर एक विशेष प्रकार का कांच-में-पारा थर्मामीटर होता है। इसमें घुंटी के ठीक ऊपर एक संकीर्णन (constriction) होता है। जब थर्मामीटर रोगी को लगाया जाता है तो पारा फैलकर, संकीर्णन को पार करता हुआ, नली में चढ़ तो जाता है, पर जब थर्मामीटर रोगी के शरीर से हटाया जाता है तो संकीर्णन पारा स्तम्भ को सिकुड़कर वापस घुंटी में जाने से रोक लेता है। इस प्रकार रोगी का तापमान आसानी से पढ़ा जा सकता है। (यदि संकीर्णन न हो तो तापमान मात्र तभी पढ़ा जा सकेगा जब थर्मामीटर रोगी के सम्पर्क में हो; उसके सम्पर्क से हटते ही पारा स्तम्भ सिकुड़ जायगा।) उसके बाद पारा स्तम्भ को वापस घुंटी में भेजने के लिए थर्मामीटर को झटका जाता है।

कांच-में-पारा थर्मामीटरों के कई लाभ और परिसीमायें (limitations) हैं। पारा अपारदर्शी, कांच से न चिपकने वाला और ऊष्मा का सुचालक होने के कारण एक श्रेष्ठ तापमापीय द्रव है। इसका ताप-विस्तारण गुणांक (coefficient of thermal expansion) भी काफी होने से ये तापमान के सूक्ष्म परिवर्तन भी आसानी से दर्शा सकता है। कांच का ऊष्मीय विस्तारण पारे की तुलना में बहुत मंद गति पर होता है, इसलिए यदि कांच-पारा थर्मामीटर को किसी उच्च तापमान पर (जैसे उबलते हुए पानी में) लम्बे समय



चित्र 541. डाक्टरी थर्मामीटर।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

तक रखा जाये तो उसकी कांच से बनी घुंटी फैल जाती है और फिर काफी समय तक फैली रहती है। ऐसी अवस्था में उस थर्मामीटर से तापमान नापने पर पाठ्यांक कुछ निम्न आयेगा।

पारा $-38°$ फारेनहाइट पर जम जाता है। इसलिए निम्न तापमानों को नापने के लिए पारा थर्मामीटरों का प्रयोग नहीं किया जा सकता। इस प्रयोजन के लिए ऐल्कोहॉल थर्मामीटर प्रयोग किये जाते हैं क्योंकि ऐल्कोहॉल $-179°$ फारेनहाइट पर जमता है।

(ii) *द्विधातु (bimetal) थर्मामीटर* में एक ऐसा दंड होता है जिसमें दो अलग-अलग धातुओं या मिश्रधातुओं के दंड जुड़े होते हैं। तापमान परिवर्तन होने पर एक धातु दूसरी की तुलना में ज्यादा फैलती या सिकुड़ती है और यह द्विधातु दंड एक या दूसरी ओर मुड़ जाता है। इस दंड का एक छोर स्थिर कर दिया जाता है और दूसरे छोर का विस्थापन तापमान इंगित करता है। ये थर्मामीटर डायल थर्मामीटरों और तापस्थाइयों (thermostats) में प्रयोग किए जाते हैं। तापलेखियों (thermographs) में भी ऐसे थर्मामीटर प्रयोग किए जाते हैं।

(iii) *प्रतिरोध (resistance) थर्मामीटर* किसी चालक या अर्धचालक के विद्युत् प्रतिरोध में तापमान-परिवर्तन के कारण होने वाले अन्तर के आधार पर तापमान नापते हैं। उदाहरणार्थ प्लेटिनम प्रतिरोध थर्मामीटर। [थर्मिस्टर (thermistor) *भी देखिए*]

(iv) *विकिरण (radiation) थर्मामीटर* किसी काय द्वारा उत्सर्जित विकरित ऊष्मा (अर्थात् अवरक्त तरंगों) को मापकर उसका तापमान निर्धारित करते हैं, जैसे बोलोमीटर और प्रकाशिक उत्तापमापी (optical pyrometer)। [*देखिए* बोलोमीटर (bolometer)]

(v) *गैस थर्मामीटर* स्थाई दाब या स्थाई आयतन प्रकार के हो सकते हैं।

(vi) *द्रव-क्रिस्टल (liquid crystal)* थर्मामीटरों के कार्य करने का सिद्धान्त यह है कि इनमें विद्यमान द्रव-क्रिस्टल तापमान परिवर्तित होने पर अपना रंग बदल लेते हैं।

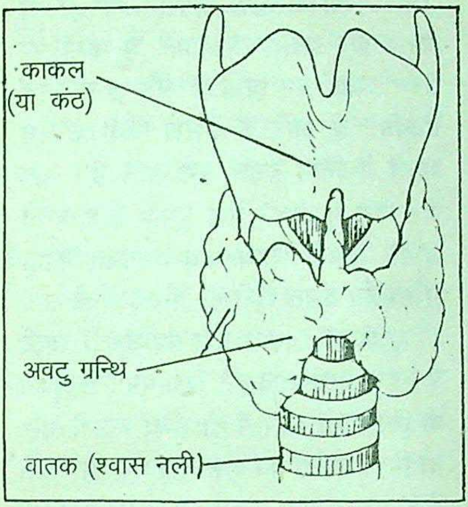
थर्मामीटर का आविष्कार इटली के गैलिलियो गैलिली ने 1593 में किया था। उसने अपने उपकरण को तापदर्शी (thermoscope) नाम दिया पारा थर्मामीटर के आविष्कार का श्रेय जर्मन भौतिकीविद् गेब्रियल फारेनहाइट को जाता है जिसने 1714 में सबसे पहला कांच-पारा तापमापी बनाया।

2257-60. अवटु ग्रन्थि (thyroid gland) गले के अगले भाग में, टेंटुए के ठीक नीचे, श्वास नली के आगे स्थित होती है। यह एक अनिवार्य अन्तःस्त्रावी ग्रन्थि है। इससे उत्पन्न हारमोन शरीर में ऊर्जा उन्मुक्ति की दर का नियमन करते हैं। किसी कारणवश जब यह ग्रन्थि आमाप (size) में बढ़ जाती है तो गले में घेंघा के रूप में दिखती है। [*देखिए* अन्तःस्त्रावी ग्रन्थियां (glands, endocrine); घेंघा (goitre), टेंटुआ (Adams' apple), हारमोन (hormones), चयापचय (metabolism)]

इस ग्रन्थि के मुख्य हारमोन, थायरॉक्सीन (thyroxine) के निर्माण में आयोडीन एक आवश्यक संघटक के रूप में कार्य करता

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

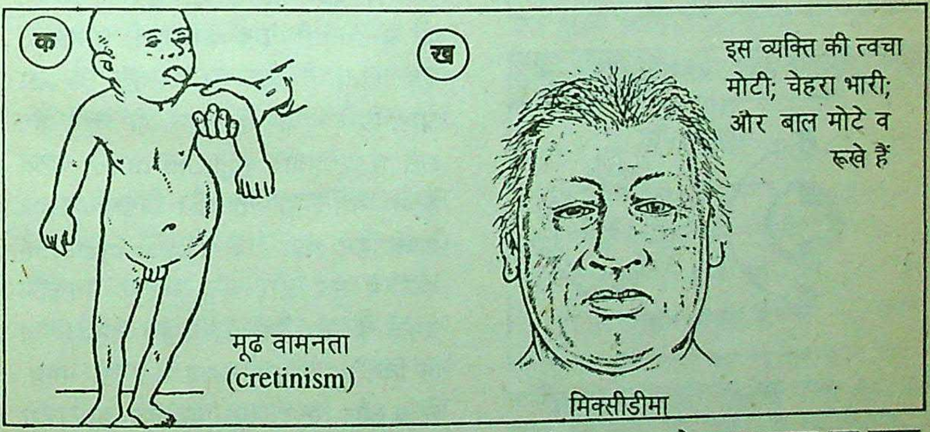


चित्र **542.** अवटु ग्रन्थि। कॉकल के ठीक नीचे इसकी स्थिति पर ध्यान दें।

है। खाद्य में आयोडीन की कमी से घेंघा रोग हो सकता है। अवटु ग्रन्थि द्वारा पर्याप्त से कम मात्रा में हारमोन स्त्रवित करने की अवस्था को अल्पावटुता (hypothyroidism) कहते हैं। यदि यह अवस्था छुटपन में ही हो जाये तो शारीरिक और मानसिक विकास मंद पड़ जाता है–बच्चा बौना और मंदमति रह जाता है। ऐसे बालक को मूढ़ वामन (cretin) कहते हैं। जब अल्पावटुता व्यस्कों में होती है तो उसे मिक्सीडीमा (myxoedema) कहते हैं। व्यक्ति की त्वचा मोटी हो जाती है और चयापचय दर मन्द पड़ जाती है जिससे उस व्यक्ति को ठंड बहुत लगती है।

अल्पावटुता का विलोम है अत्यवटुता (hyperthyroidism)। यह रोग स्त्रियों में कुछ अधिक होता है। ऐसे रोगी की चयापचय दर बढ़ जाने से उसे गर्मी बहुत लगती है, पसीना ज्यादा आता है, भूख खूब लगती है और वह ज्यादा खाते-खाते भी सूखता जाता है। उसकी आंखें बाहर को निकली हुई लगती हैं और अवटु ग्रन्थि का आकार कुछ बढ़ जाता है। इस दशा को नेत्रोत्सेधी गलगंड (exophthalmic goitre) कहते हैं।

2261-63. ज्वार (tide) का अर्थ है समुद्रों और बड़ी झीलों के किनारे जल स्तर का आवर्ती



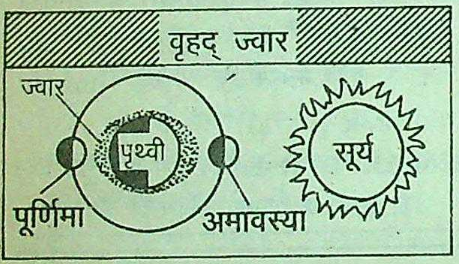
चित्र 543. अल्पावटुता के दो प्रकार। (क) छुटपन में हुई अल्पावटुता के कारण बालक मूढ़ वामन रह गया है। उसका पेट बढ़ा हुआ, जीभ मोटी, कद बौना, खाल मोटी व खुरदरी और मस्तिष्क अल्प विकसित है। (ख) में व्यस्क अल्पावटुता प्रदर्शित की गई है।

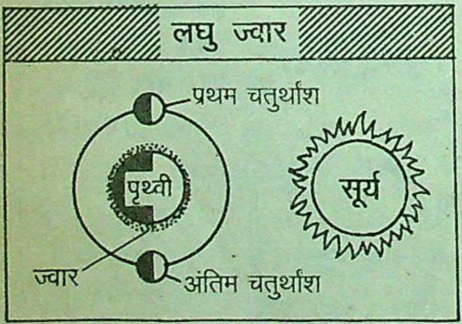
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

बढ़ना-घटना। (वास्तव में इसी प्रकार के ज्वार पृथ्वी के वायुमण्डल और स्थल (land) पर भी आते हैं पर वे मनुष्य को समुद्री ज्वारों की तरह प्रभावित नहीं करते।) समुद्री ज्वार समुद्रतट पर रहने वाले स्पष्ट देख सकते हैं। तट रेखा के पास समुद्र का जल छह घंटे तक लगातार बढ़ता रहता है और उसके बाद धीरे-धीरे छह घंटे में उतर जाता है। अधिकांश भागों में एक दिन में दो उच्च (high) और दो निम्न (low) ज्वार आते हैं।

ज्वारों का मुख्य कारण चान्द का कर्षण है। पृथ्वी के गिर्द घूमते समय चांद अपने सबसे निकट के जल को अपनी ओर आकर्षित करता है जिससे जल का एक उभार बन जाता है। इसी प्रकार का एक





चित्र 544. ज्वार। वृहद् ज्वार अमावस्य और पूर्णिमा को आते हैं, जब सूर्य, चांद और पृथ्वी एक सीधी रेखा में होते हैं। लघु ज्वार चांद के प्रथम ओर चौथे चतुर्थांश में आते हैं, जब सूर्य, चांद और पृथ्वी समकोण बनाते हैं।

उभार पृथ्वी के ठीक विपरीत भाग में भी बनता है। इन उभारों वाले भू-भागों पर उच्च ज्वार बन जाते हैं और इनमें जल एकत्रित हो जाने के कारण पृथ्वी के शेष भागों में निम्न ज्वार बन जाते हैं। चांद जैसे-जैसे पृथ्वी के गिर्द घूमता है ये दोनों उभार उसके साथ-साथ अपना स्थान परिवर्तित करते रहते हैं, और इसी के साथ ही पृथ्वी भी अपनी धुरी पर घूमती रहती है। इस प्रकार 24 घंटे 50 मिनट में पृथ्वी के किसी भी भाग में दो उच्च ज्वारों और दो निम्न ज्वारों का एक चक्र पूरा हो जाता है।

सूर्य भी ज्वार बनने की प्रक्रिया को प्रभावित करता है। सूर्य का द्रव्यमान चांद से बहुत अधिक होने पर भी उसका प्रभाव चांद से कम इसलिए पड़ता है क्योंकि सूर्य की दूरी बहुत अधिक है। जैसे-जैसे चन्द्रमा की कलाएं बदलती हैं, सूर्य, पृथ्वी और चांद की सापेक्ष स्थिति भी बदलती जाती है। जब सूर्य, पृथ्वी और चांद एक सरल रेखा में आ जाते हैं तो सूर्य के कर्षण का प्रभाव भी चन्द्र कर्षण के प्रभाव से जुड़ जाता है और उच्च ज्वार उच्चतर और निम्न ज्वार निम्नतर हो जाते हैं। इन्हें वृहद् ज्वार (spring tides) कहते हैं–ये स्थिति पूर्णिमा और अमावस्या को आती है। चन्द्र चक्र (lunar cycle) के मध्य में सूर्य और चन्द्र परस्पर समकोण बनाते हैं और सूर्य का कर्षण चन्द्राकर्षण के विपरीत प्रभाव करता है। इस समय, उच्च और निम्न ज्वारों के बीच का अन्तर कम हो जाता है; अर्थात् उच्च ज्वार कम ऊँचे और निम्न ज्वार कम नीचे हो जाते हैं। इस प्रकार के ज्वारों को लघु ज्वार

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(neap tides) कहते हैं।

विश्व के उच्चतम ज्वार कनाडा की बे ऑफ फंडी में आते हैं। यहां वृहद् ज्वारों में निम्न और उच्च ज्वार के बीच समुद्री जल स्तर में 50 फुट से भी अधिक अन्तर हो सकता है।

2264. टिंक्चर (tincture) किसी भी पदार्थ के ऐल्कोहॉल में बने घोल को कहते हैं। टिंक्चर आयोडीन, जिसमें 7 प्रतिशत तक आयोडीन होता है, एक प्रमुख पूतिरोधी (antiseptic) है। अफीम का कपूर-युक्त टिंक्चर पुराने समय में अतिसार और उदर-दर्द में प्रयोग किया जाता था। आज भी टिंक्चर जीवाणुनाशी (disinfectant), वमनकारी (emetic), सुस्वादकारी (flavouring agent) आदि अनेक प्रयोजनों में प्रयुक्त किये जाते हैं।

2265. टाइटन (Titan) शनि ग्रह का एक नैसर्गिक उपग्रह (चांद) है। यह सौर मण्डल का दूसरा विशालतम उपग्रह है। [सौर मण्डल का सबसे बड़ा उपग्रह वृहस्पति का उपग्रह गैनीमिडि (Ganymede) है।] इसका विषुवीय (equatorial) व्यास 5140 कि. मी. है, जो सौर मण्डल के दो ग्रहों–बुध और प्लूटों के व्यासों से अधिक है। टाइटन का अपना वायुमण्डल भी है।

2266-67. टीएनटी (TNT) या ट्राइ नाइट्रोटॉलूईन एक उच्च विस्फोटक (high explosive) है। रासायनिक दृष्टि से यह कार्बन, नाइट्रोजन, आक्सीजन और हाइड्रोजन का एक यौगिक है। इसका प्रयोग बमों, तोप के गोलों, बारूदी सुरंगों (mines) और अन्य हथियारों में किया जाता है।

साधारण झटकों या घर्षण का इस पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता, इसलिए इसे एक स्थान से दूसरे स्थान तक लाना-ले-जाना अपेक्षाकृत सुरक्षित होता है। यह विस्फोट-प्रेरक (detonator) के प्रभाव से ही विस्फोट करता है। खुले में, यह बिना विस्फोट के जल जाता है। हालांकि यह मुख्यतः एक सैन्य विस्फोटक है, इसे खनन और सड़क निर्माण में भी प्रयोग किया जाता है।

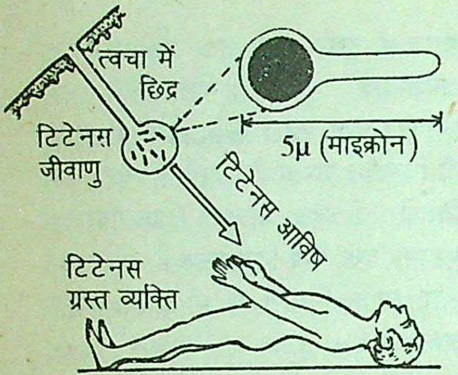
टी एन टी, नाइट्रिक और सल्फ्यूरिक अम्लों के मिश्रण की टॉलूईन से अभिक्रिया कराकर बनाया जाता है। (टॉलूईन पेट्रोलियम या कोल तार से प्राप्त होने वाला एक हाइड्रोकार्बन है।) टी एन टी का आविष्कार जे० विलब्रान्ड नामक वैज्ञानिक ने 1863 में किया था। प्रथम और द्वितीय विश्व युद्धों में इसका व्यापक प्रयोग हुआ।

2268-69. आविष (toxin) किसी जीवित प्राणधारी के शरीर से उत्पन्न विष को कहते हैं। ये उपापचय की क्रिया में विशिष्ट उत्पादों के रूप में बनते हैं। बहुत से रोगकारी जीवाणु (pathogenic bacteria) आविषों की सहायता से रोग उत्पन्न करते हैं। इनके सर्वोत्तम उदाहरण हैं धनुस्तम्भ (या टिटेनस) और डिफ्थीरिया के जीवाणु। ये जीवाणु रोगी के शरीर में आविष उत्पन्न करते हैं जो रोग के सभी लक्षणों का कारण हैं। शरीर इन विषों का प्रतिकरण (counteract) करने के लिए प्रतिआविष (antitoxin) बनाता है। चिकित्सक भी रोगी के शरीर में प्रतिआविष युक्त सीरम (serum) पहुँचाकर इन रोगों का उपचार करते हैं।

सर्वाधिक घातक आविषों में बॉटूलाइनम आविष का नाम आता है। यह क्लॉस्ट्रीडियम बॉटूलाइनम नाम के जीवाणु द्वारा उत्पन्न किया जाता है, जो कभी-कभी डिब्बाबन्द

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 545. टिटेनस आविष के प्रभाव से टिटेनस रोग होना। इस रोग के जीवाणु चोट के स्थान पर ही रहते हैं (वहां से फैलते नहीं) और उनके द्वारा उत्पन्न आविष ही रोग के सब लक्षण उत्पन्न करता है।

खाद्यों में उग जाता है। इस विष से भयानक खाद्य विषाक्तता (food poisoning) हो जाती है—एक औंस बॉटूलाइनम आविष छह करोड़ लोगों की जान ले सकता है।

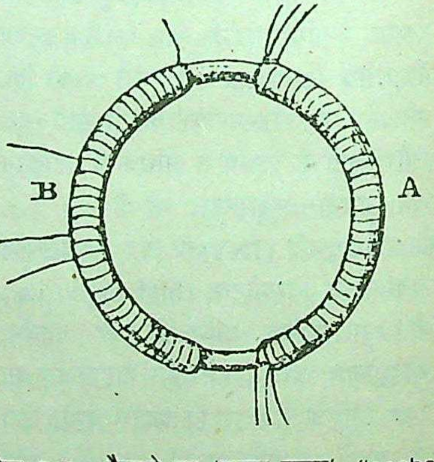
2270. प्रशान्तक (tranquilizer) ऐसी अनेक औषधियों का सामूहिक नाम है जो जागरुकता (alertness) पर कोई दुष्प्रभाव डाले बिना तंत्रिका-तनाव को कम करती हैं। ये औषधियां स्वापकों (hypnotics) और उपशामकों (sedatives) से भिन्न हैं क्योंकि वे (स्वापक और उपशामक) ऊँघ (drowsiness) और निद्रा उत्पन्न करते हैं।

प्रशान्तकों का मुख्य प्रयोग तनावजन्य रोगों – उच्च रक्तचाप, आमाशय व्रण (stomach ulcer); और आकर्षी बृहदांत्र शोथ (spastic colitis) जैसे तनावी आंत विकारों—में किया जाता है। मनोविकारों की चिकित्सा में भी इनका महत्वपूर्ण स्थान है। चिंता (anxiety) जैसे छोटे मनोरोगों में हल्के प्रशान्तक प्रयोग किये जाते हैं जबकि पागलपन (psychosis) जैसे बड़े मनोरोगों में तेज प्रशान्तकों (major tranquilizers) का प्रयोग अनिवार्य हो जाता है।

प्रशान्तक शक्तिशाली औषधियां हैं, इनका अनावश्यक प्रयोग हानिकारक सिद्ध हो सकता है।

2271-73. परिणामित्र या ट्रांसफार्मर (transformer) वह उपकरण है जो a.c. धारा की वोल्टता में परिवर्तन करने के लिए प्रयोग किया जाता है। यह d.c. धारा पर काम नहीं करता क्योंकि यह मात्र परिवर्ती विधुत् संकेतों के प्रति ही संवेदी होता है।

प्रत्येक ट्रांसफार्मर में दो या अधिक कुंडलियां (coils) चुम्बकीय प्रेरण (magnetic induction) से परस्पर युग्मित होती हैं। एक कुण्डली प्राथमिक (primary) कुण्डली कहलाती है; यह किसी वोल्टता पर a.c. स्त्रोत से धारा ग्रहण करती है और दूसरी कुण्डली, जो द्वितीयक



चित्र 546. फैराडे का 'वृत्तज-वलय' ('anchor ring') पहला ट्रांसफर्मर था। इसमें तार की दो कुंडलियां A और B थीं, जो लोहे के वलय पर लिपटी हुई थीं।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

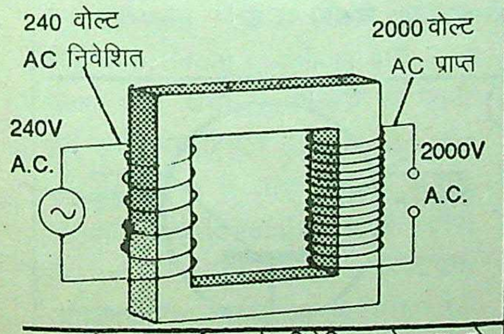
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(secondary) कुण्डली कहलाती है, को किसी भिन्न वोल्टता पर ऊर्जा प्रदान करती है। प्राथमिक और द्वितीयक कुण्डलियों में वोल्टता का अनुपात उन दोनों में विद्यमान फेरों (coils) की संख्या के अनुपात के बराबर होता है। अर्थात्, $\frac{\text{प्राथमिक वोल्टता}}{\text{द्वितीयक वोल्टता}} = \frac{\text{प्राथमिक कुंडली के फेरे}}{\text{द्वितीयक कुडली के फेरे}}$ । इस प्रकार यदि प्राथमिक कुंडली में सिर्फ एक फेरा है और द्वितीयक में दस फेरे हैं तो द्वितीयक कुंडली में उत्पन्न वोल्टता, प्राथमिक कुंडली की वोल्टता से दस गुना होगी। इस प्रकार का परिणामित्र, जिसमें द्वितीयक वोल्टता प्राथमिक वोल्टता से अधिक हो उच्चायी (step-up) ट्रांसफार्मर कहलाता है, और यदि द्वितीयक वोल्टता प्राथमिक वोल्टता से कम हो तो उस परिणामित्र को अपचायी (step-down) ट्रांसफार्मर कहेंगे।

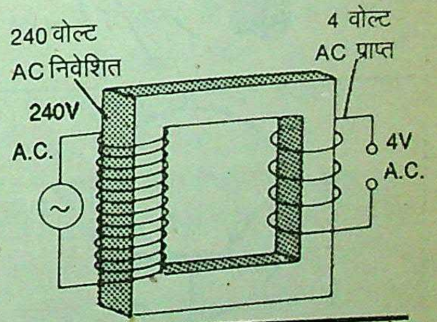
ट्रांसफार्मर के दोनों छोरों पर विद्युत् शक्ति बराबर होती है। वोल्टता परिवर्तन के साथ धारा की तीव्रता में परिवर्तन हो जाता है जिससे समान शक्ति (power) बनी रहती है। व्यवहार में ऐसा नहीं होता क्योंकि ऊष्मा के रूप में कुछ शक्ति का ह्रास हो जाता है।

जरुरत के अनुसार ट्रांसफार्मर अनेक प्रकारों और आकारों के बनाये जाते हैं। इनकी क्रोड प्रायः इस्पात चद्दरों को जोड़कर बनाई जाती है। ध्यान रहे कि ट्रांसफार्मर द्वारा ऊर्जा-स्थानान्तरण में धारा की आवृत्ति का परिवर्तन नहीं होता, मात्र वोल्टता और धारा-तीव्रता ही बदलती हैं। (देखिए चित्र 260)

2274. ट्रांजिस्टर (transistor) का पूरा नाम है अन्तरण प्रतिरोधक (*transfer resistor*); यह एक ठोस-अवस्था इलेक्ट्रॉनिक युक्ति है जो ट्रायोड ट्यूब जैसे ही काम करती है। ट्रांजिस्टरों का प्रयोग स्विचों और प्रवर्धकों (amplifiers) के रूप में किया जाता है। ट्रांजिस्टर इसलिए प्रसिद्ध हुए क्योंकि इन्होंने रेडियो आदि उपकरणों में तापायनिक वाल्वों (thermionic valves) का स्थान ले लिया और क्योंकि ये इन



उच्चायी ट्रांसफार्मर (जो निवेशित वोल्टता से अधिक वोल्टता उपलब्ध कराता है)



अपचायी ट्रांसफार्मर (जो निवेशित वोल्टता से कम वोल्टता उपलब्ध कराता है)

चित्र 547. ट्रांसफार्मरों के दो प्रकार।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

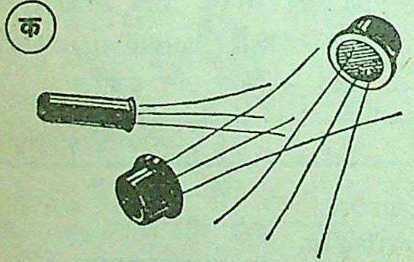
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

वाल्वों से बहुत छोटे होते हैं, और बहुत कम ऊर्जा खर्च करते हैं, इसलिए रेडियो आदि इलेक्ट्रॉनिक उपकरण इनके आगमन से बहुत सस्ते, छोटे और आम-प्रचलित हो गये। आज ट्रांजिस्टरों का प्रयोग कम्प्यूटरों, रेडियो सेटों, टेलिविजनों आदि असंख्य उपकरणों में होता है। ट्रांजिस्टर उन स्थानों पर काम नहीं कर सकते जहां उच्च तापमान या उच्च वोल्टता पर कार्य करना हो–इन स्थानों पर अब भी इलेक्ट्रॉन ट्यूबों का प्रयोग करना पड़ता है। [*देखिए* डायोड (diode) के *अन्तर्गत* तापायनिक वाल्व का वर्णन]

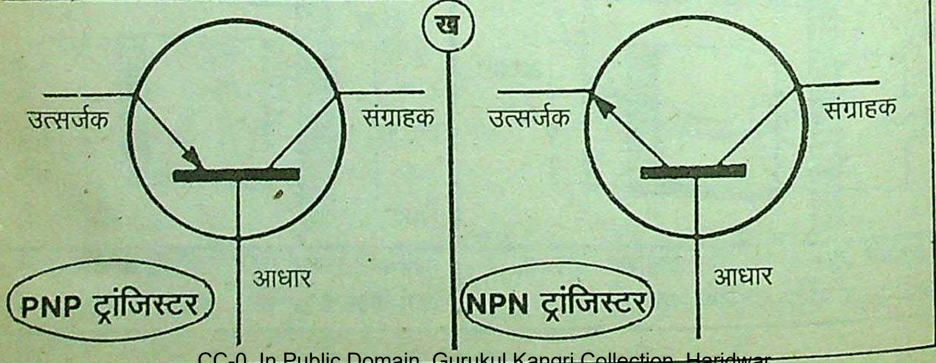
ट्रांजिस्टर जर्मेनियम या सिलिकन जैसे अर्धचालक पदार्थ के बने होते हैं। एक सरल ट्रांजिस्टर में भिन्न-भिन्न वैद्युत गुणों वाले तीन क्षेत्र होते हैं, प्रत्येक क्षेत्र एक वैद्युत तार से जुड़ा होता है। इन तारों को उत्सर्जक (emitter), संग्राहक (collector) और आधार (base) कहते हैं। सबसे साधारण प्रकार के ट्रांजिस्टर, संधि (junction) ट्रांजिस्टर होते हैं। [*देखिए* अर्धचालक (semiconductor)]

अलग-अलग प्रकार के परिपथों में प्रयोग करने के लिए ट्रांजिस्टर अनेक मापों और आकारों में बनाए जाते हैं। आजकल इलेक्ट्रानिक यंत्रों में एकीकृत परिपथों (integrated circuits) का अधिकाधिक प्रयोग किया जाता है। एकीकृत परिपथ भी वास्तव में बहुत से छोटे-छोटे ट्रांजिस्टरों और अन्य पुर्जों का समुच्चय होते हैं।

ट्रांजिस्टर का आविष्कार 1948 में विलियम शॉकले, जॉन बार्डीन और वाल्टर ब्रैटेन ने अमरीका की बेल टेलीफोन प्रयोगशाला में किया था। इस आविष्कार के लिए उपरोक्त तीनों को सम्मिलित रूप से 1956 में भौतिकी विज्ञान के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।



चित्र **548.** ट्रांजिस्टर। (क) ट्रांजिस्टरों के विभिन्न आकार। ध्यान दें कि हर ट्रांजिस्टर की तीन 'टांगें' है। (ख) में ट्रांजिस्टरों के दो मूल प्रकार PNP और NPN और ट्रांजिस्टरों की तीनों 'टांगों' के वास्तविक नाम दिखाये गए हैं।



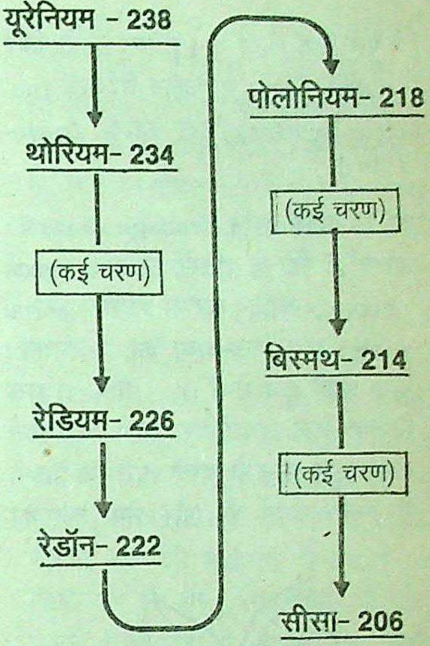
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

2275-76. तत्वान्तरण (transmutation) का अर्थ है एक रासायनिक तत्व का दूसरे रासायनिक तत्व में परिवर्तन। तत्वान्तरण में परमाणु के नाभिक में परिवर्तन होता है और इसलिए यह एक प्रकार की नाभिकीय अभिक्रिया है। नाभिक में प्रोटोनों की संख्या के अनुरूप ही किसी परमाणु की रासायनिक तत्व के रूप में पहचान होती है। जब परमाणु में प्रोटोनों की संख्या परिवर्तित हो जाती है, तो परमाणु का दूसरे तत्व के परामाणु के रूप में तत्वान्तरण हो जाता है। तत्वान्तरण प्राकृतिक हो सकता है, और कृत्रिम भी। प्राकृतिक या स्वतः तत्वान्तरण अस्थिर, रेडियोधर्मी तत्वों में होता रहता है और इस प्रकार वे एक श्रंखलाबद्ध तरीके से अन्य अनेक तत्वों में तब तक परिवर्तित होते रहते हैं जब तक कोई स्थिर, गैर-रेडियोधर्मी तत्व न बन जाए। उदाहरणार्थ, यूरेनियम- 238 स्वतः अनेक चरणों में तत्वान्तरित होकर लेड-206 में परिवर्तित हो जाता है।

कृत्रिम या प्रेरित (induced) तत्वान्तरण तब होता है जब किसी तत्व के परमाणुओं पर नाभिकीय रियेक्टर में या परमाणु विखण्डक (atom smasher) द्वारा उच्च ऊर्जा युक्त कणों से बमबारी की जाती है। सभी परायूरेनियम तत्व (transuranic elements) – वे तत्व जिनका परमाणु क्रमांक (atomic number) 92 से अधिक है – जैसे प्लुटोनियम, अमेरीसियम, आइन्सटीनिम, आदि, मानव-निर्मित हैं।

सर्वप्रथम कृत्रिम तत्व टेक्नीशियम है। इसको इटली में 1937 में सबसे पहले पहचाना गया था। विस्मयकारी यह है,



चित्र 549. रेडियोधर्मी क्षय। इस सरलीकृत रेखाचित्र में दिखाया गया है कि किस प्रकार यूरेनियम का क्षय होकर सीसा बनता है। प्रत्येक तत्व के साथ दी गई संख्या उसका परमाणु क्रमांक है।

कि हालाँकि यह तत्व पृथ्वी पर प्राकृतिक रूप से नहीं मिलता, इसे कुछ तारों के स्पेक्ट्रमों में पहचाना जा चुका है। टेक्नीशियम का एक समस्थानिक (isotope) – Tc 99 m – चिकित्सा विज्ञान में अवटु ग्रन्थि (thyroid gland), प्लीहा, मस्तिष्क, गुर्दों और यकृत की जांच करने में व्यापक रूप से प्रयोग किया जा रहा है।

मध्यकाल में कीमियागरों (alchemists) नें घटिया धातुओं से सोना बनाने के अनेक प्रयास किये पर वे सफल नहीं हो पाये क्योंकि उनकी विधियां रासायनिक, न कि नाभिकीय थीं। सर्वप्रथम कृत्रिम तत्वान्तरण का श्रेय 1919 में अर्नेस्ट रूदरफोर्ड को जाता है—उन्होंने नाइट्रोजन को आक्सीजन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

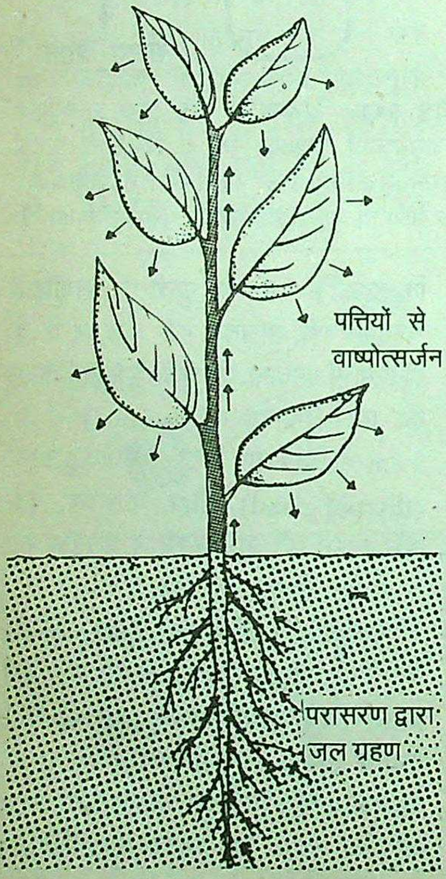
में परिवर्तित किया था। [*देखिए* रेडियोधर्मिता (radioactivity), नाभिकीय रियेक्टर (nuclear reactor), चक्र त्वरक (cyclotron)]

2277-78. वाष्पोत्सर्जन (transpiration) का तात्पर्य है पौधे के पत्तियों, हरे प्ररोहों (green shoots), आदि वायव भागों (aerial parts) द्वारा जल-वाष्प का निष्कासन। पौधे अपने मूल रोमों (root fibres) द्वारा जितना जल अवशोषित करते हैं उसका केवल कुछ भाग ही अपने शारीरिक प्रक्रमों में प्रयोग करते हैं, और शेष जल को जल-वाष्प के रूप में बाहर निकाल देते हैं। यह वाष्पन (evaporation) का साधारण प्रक्रम नहीं है क्योंकि यह पौधों के कुछ शरीरक्रियात्मक (physiological) गुणों द्वारा नियन्त्रित किया जाता है। पौधे से जुड़ी हुई पत्ती की अपेक्षा, पौधे से तोड़ कर अलग की गई पत्ती, बहुत अधिक शीघ्रता से जल त्याग करती है।

वाष्पोत्सर्जन या तो पौधों की पत्तियों पर विद्यमान छोटे-छोटे छिद्रों (रंध्रों) के माध्यम से, या फिर पौधे की पतली उपत्वचा (cuticle) के माध्यम से सम्पन्न होता है। इन दोनों में रंध्री वाष्पोत्सर्जन अधिक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है। वाष्पोत्सर्जन में जल बाहर निकलने के कारण पौधों के आस-पास की वायु में आर्द्रता बढ़ जाती है; इसी कारण बड़े, पत्तीदार पेड़ों के नीचे हवा ठंडी और नम होती है।

वाष्पोत्सर्जन का नियन्त्रण रंध्रों की द्वार-कोशिकाएं (guard cells) करती हैं। ये कोशिकाएं परिस्थितियों के अनुसार रंध्रों को पूर्णतः या अंशतः बन्द कर देती हैं। रात को रंध्र बद होने से वाष्पोत्सर्जन अवरुद्ध हो जाता है। वाष्पोत्सर्जन कुछ हद तक वातरंध्रों (lenticels) के माध्यम से भी होता है। वाष्पोत्सर्जन दर की माप वाष्पोत्सर्जनमापी से की जाती है। [*देखिए* वाष्पोत्सर्जनमापी (potometer)]

वाष्पोत्सर्जन की दर प्रकाश, वायु की आर्द्रता, पवन और वायुमण्डलीय तापमान पर निर्भर करती है। प्रकाश में पौधों के रंध्र खुल जाते हैं और अधिक वाष्पोत्सर्जन होता है। इसी प्रकार तेज पवन, निम्न आर्द्रता और उच्च तापमान में भी वाष्पोत्सर्जन बढ़ जाता है।



चित्र 550. पौधों में वाष्पोत्सर्जन।

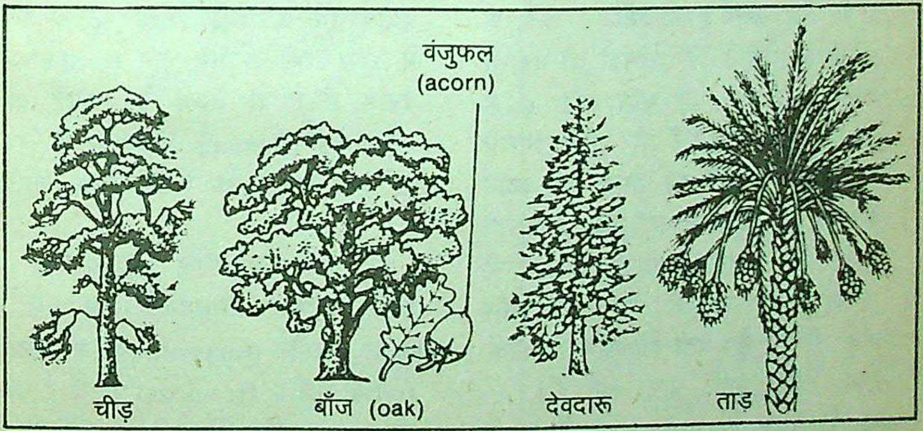
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

2279-81. पेड़ (trees) बड़े, काष्ठीय, चिरस्थायी (perennial) पौधों को कहते हैं। क्षुपों या झाड़ियों (shrubs) और पेड़ों के बीच कोई स्पष्ट अन्तर नहीं होता। बड़े क्षुपों को पेड़ भी कहा जा सकता है। रेडवुड जैसे पेड़ 300 फुट से भी अधिक ऊँचे हो सकते हैं। पेड़ सभी जीवों में सर्वाधिक दीर्घजीवी प्राणधारी हैं, ब्रिसलकोन नामक चीड़ वृक्ष (pine trees) साढ़े चार हजार वर्ष से भी अधिक समय तक जीवित रह सकते हैं। [*देखिए* जीवधारियों का जीवनकाल (living beings, life span of)]

वृक्षों के वैज्ञानिक अध्ययन को वृक्ष-विज्ञान (dendrology) और सजावट के उद्देश्य से क्षुप और वृक्ष उगाने को वृक्ष-संवर्धन (arboriculture) कहा जाता है। वृक्ष पर्णांगों (tree ferns) को छोड़कर शेष सभी पेड़ों को दो भागों में बांटा जाता है : अनावृतबीजी (जिनका बीज किसी आवरण से ढका नहीं होता) या जिम्नोस्पर्म्स (gymnosperms) और आवृतबीजी (जिनका बीज फल में बन्द होता है) या ऐन्जियोस्पर्म्स (angiosperms)। अनावृतबीजियों के सबसे आम उदाहरण हैं शंकुधारी वृक्ष (cone-bearing trees) जैसे चीड़। इन पेड़ों को मृदु-काष्ठी (softwoods) भी कहा जाता है क्योंकि इनका काष्ठ आवृतबीजियों की तुलना में मृदु होता है। आवृतबीजियों को कठोर-काष्ठी (hardwoods) भी कहा जाता है।

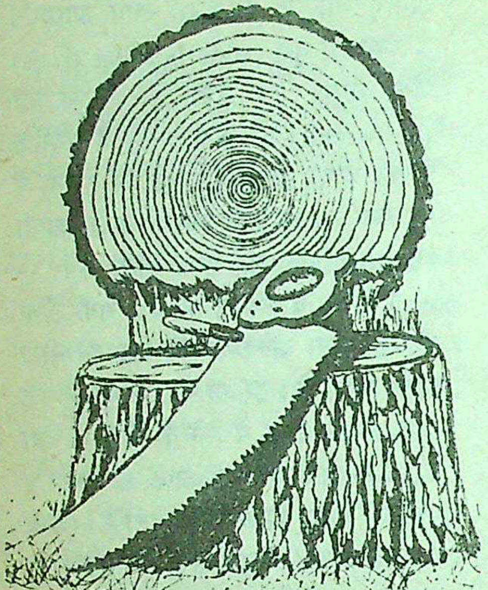
जब पेड़ बढ़ता है, तो वह सिर्फ ऊँचा ही नहीं होता बल्कि उसका तना भी मोटा होता जाता है। इसका कारण यह है कि वृद्धि के हर साल में तने के बीच में नया काष्ठ बनता है और वह काष्ठ की विद्यमान पर्तों को बाहर की ओर कर देता है। किसी पेड़ की ऊंचाई, उसके तन की मोटाई या उसकी छाल की कठोरता के आधार पर किसी पेड़ की आयु बता सकने की कोई पक्की विधि नहीं है लेकिन जब किसी पेड़ के तने को काटा जाता है, तो कटे हुए तने में बहुत-से संकेन्द्री वृत्त दिखाई देते हैं, जो केन्द्र से आरंभ होकर बाहर की ओर होते हैं। किन्हीं दो वृत्तों के बीच का स्थान लकड़ी के एक वार्षिक वलय (annual ring) का प्रतिनिधित्व करता है,



चित्र 551. कुछ सामान्य पेड़।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 552. वृद्धि वृत्तों की संख्या गिनकर पेड़ की आयु बताई जा सकती है।

और इसलिए वृत्तों की संख्या गिनकर पेड़ों की आयु जानी जा सकती है। यदि देवदार के विशाल पेड़ों के तने के भीतर के वृत्तों को गिना जाये, तो पता लगेगा कि उनकी आयु सैकड़ों वर्ष है।

यदि पेड़ न हों तो जंगलों के अधिकांश प्राणी मर जायें। आक्सीजन देने के अतिरिक्त पेड़ अनेक प्राणियों को घर भी प्रदान करते हैं। पेड़ भूमि क्षरण (soil erosion) को रोकते हैं और अपनी गिरती हुई पत्तियों से भूमि को पोषक तत्व प्रदान करते हैं। काष्ठ से कागज, दवाएं, इमारती लकड़ी और रसायन आदि हजारों उपयोगी उत्पाद बनाए जाते हैं। पेड़ मसाले और फल भी देते हैं। पेड़ों की छाल से कार्क, रबर, टैनिन आदि प्राप्त होते हैं।

2282. ट्रिशियम (tritium) हाइड्रोजन के रेडियोधर्मी, अति-भारी (super heavy) – सामान्य हाइड्रोजन से तीन गुना द्रव्यमान वाले – समस्थानिक (isotope) का नाम है। रासायनिक भाषा में इसे H^3 या T लिखा जाता है। इसके नाभिक को ट्रिटोन (triton) कहते हैं। [*देखिए* हाइड्रोजन (hydrogen)]

2283-85 टंग्स्टन (tungsten) को विश्व के कुछ भागों में वोल्फ्रैम (wolfram) भी कहा जाता है। रजत-श्वेत रंग का यह धात्विक रासायनिक तत्व, सघनतम (densest) और कठोरतम धातुओं में से है। टंग्स्टन का गलनांक (melting point) 3410° सै० है जो सभी धातुओं में सर्वाधिक है। इसे पतले तारों में भी खींचा जा सकता है। रासायनिक दृष्टि से टंग्स्टन अपेक्षाकृत निष्क्रिय होता है।

टंग्स्टन अनेक कार्यों में प्रयोग किया जाता है। विद्युत बल्बों के फिलामेन्ट और ऐक्स-किरण ट्यूबों के लक्ष्य (target) शुद्ध टंग्स्टन के बनाए जाते हैं। टंग्स्टन का सबसे महत्वपूर्ण प्रयोग अति कठोर इस्पातों (जिन्हें टंग्स्टन इस्पात कहते हैं) के निर्माण में किया जाता है। टंग्स्टन कार्बाइड का प्रयोग एक अपघर्षी (abrasive) के रूप में और बरमों के अग्र भाग (drill bits) बनाने में किया जाता है। कपड़े को ज्वालारोधी (flameproof) बनाने के लिए सोडियम टंग्स्टेट का प्रयोग किया जाता है।

टंग्स्टन का सर्वाधिक उत्पादन चीन में होता है। इसका रासायनिक चिन्ह W है।

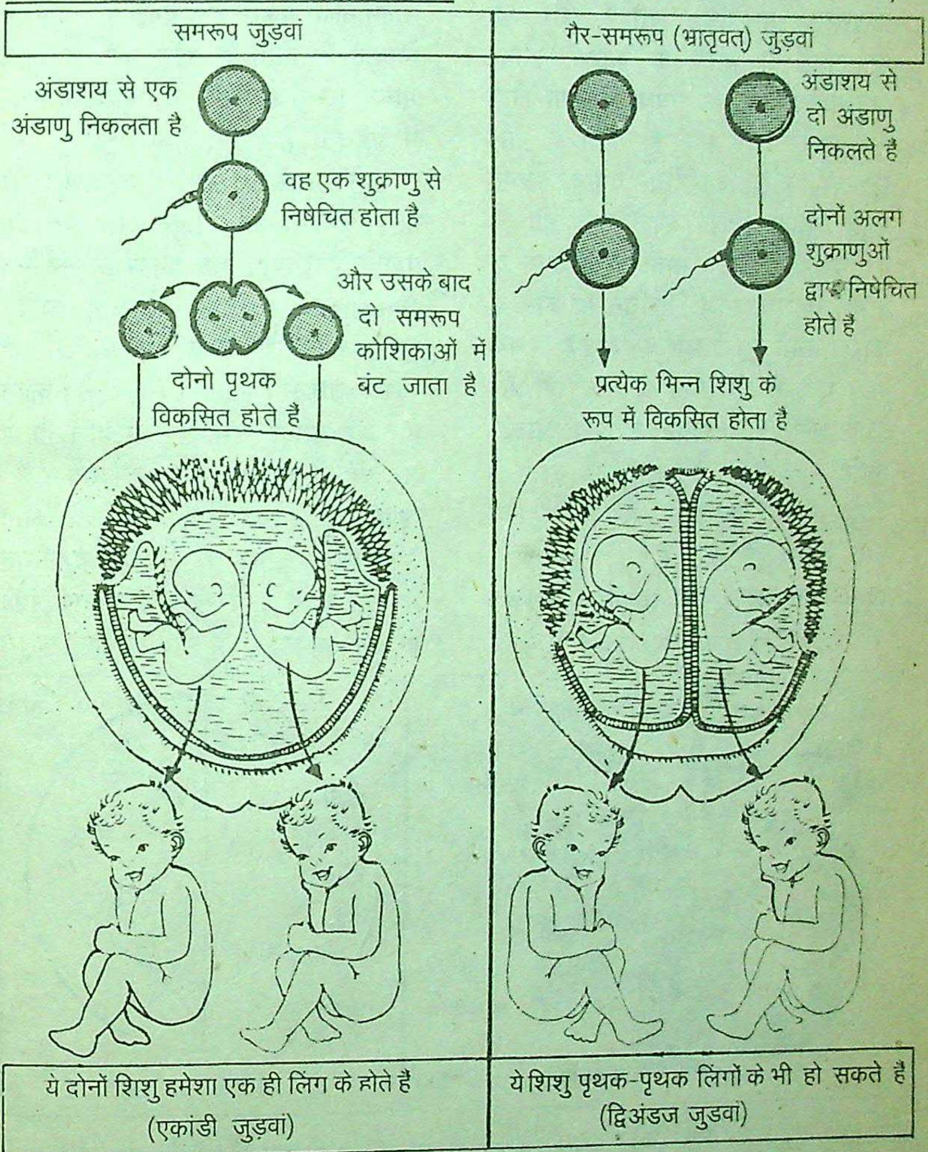
2286-87. तारपीन (turpentine) एक तैलीय (oily), रालीय (resinous) पदार्थ है जो चीड़ (pine) जैसे शंकुधारी या कोनीफेरस (coniferous) वृक्षों की छाल (bark) और

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

काष्ठ में पाया जाता है। यह एक राल (resin) और एक तेल का मिश्रण होता है। इसका तेल, जिसे तारपीन का तेल या सिर्फ तारपीन भी कहते हैं, तेज गन्ध वाला और वाष्पशील होता है। इसका प्रयोग वार्निशों, तैल-रंगों और औषधियों में किया जाता है। तारपीन की राल को गंधराल (rosin) भी कहते हैं, यह वाद्यों में और कागज के सज्जीकरण (sizing) में काम आती है।

2288. जुड़वां या यमज (twins) उन बच्चों को कहते हैं जो माता के गर्भ से एक



चित्र 553. दो प्रकार के जुड़वां।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

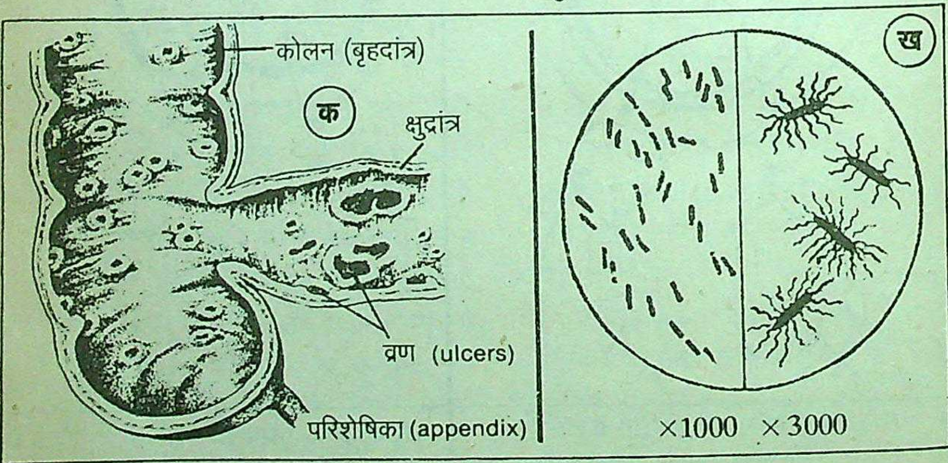
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

साथ जन्म लेते हैं। जुडवाँ दो प्रकार के होते हैं : (i) समरूप या अभिन्न यमज (identical twins) और (ii) द्विअंडज या सामान्य यमज (biovular or fraternal twins)। अभिन्न यमज एक ही निषेचित (fertilized) अंडे के विभाजित होने के फलस्वरूप परिवर्धित होते हैं, और एक ही अण्डे से बनने के कारण, इनकी अनुवांशिक बनावट सर्वथा एक-सी होती है। इनका लिंग एक ही होता है, और रंग-रूप, बुद्धि, शारीरिक बनावट आदि बहुत ज्यादा मिलते-जुलते होते हैं।

द्विअण्डज यमज माता के शरीर में दो अण्डों के एक साथ निषेचित हो जाने के कारण बनते हैं। ये भ्रातृवत् होते हैं। इनके लिंग एक से या भिन्न हो सकते हैं और इनके शरीर की बनावट, रंग-रूप, आकार आदि में वैसी ही भिन्नता पाई जाती है जैसी सगे भाई-बहनों में। ज्यादातर जुड़वां इसी प्रकार के होते हैं।

2289-93. टाइफायड ज्वर (typhoid fever) को आंत्र ज्वर (enteric fever) भी कहते हैं क्योंकि इस रोग में संक्रमण (infection) मुख्यतः रोगी की आंतों को प्रभावित करता है। यह एक जल-वाहित (water borne) संक्रमण है जो अस्वास्थ्यकर परिवेश में आसानी से फैलता है। इस रोग का कारणात्मक (causative) जीवाणु, जिसे साल्मोनेला कहते हैं, रोगी की टट्टी में निष्कासित होता है और जल या अन्य भोज्य पदार्थों द्वारा स्वस्थ्य मनुष्यों के शरीर में पहुँचता है।

अनेक बार इस रोग के जीवाणु शरीर में पहुँचने पर भी व्यक्ति आंत्र ज्वर से पीड़ित नहीं होता–इस प्रकार के संक्रमित (infected), पर बाह्यतः स्वस्थ्य, व्यक्ति दूसरों को रोग फैला सकते हैं। इन्हें स्वस्थ्य-वाहक (healthy carriers) कहते हैं। जो व्यक्ति इस रोग से हाल ही में उठे हों, वे भी यह रोग फैला सकते हैं। आजकल शोधित पेय जल की आम उपलब्धि के कारण यह रोग कम बहुतायत में देखा जाता है, परन्तु बाढ़, भूकम्प आदि प्राकृति आपदाओं में इस रोग का खतरा



चित्र 554. टाइफायड ज्वर। (क) में टाइफायड ज्वर से ग्रस्त व्यक्ति की आंत की काट दिखाई गई है। आंत में बने बड़े-बड़े व्रण (ulcers) देखें। (ख) टाइफायड ज्वर के रोगाणु – सूक्ष्मदर्शी यन्त्र से देखने पर।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

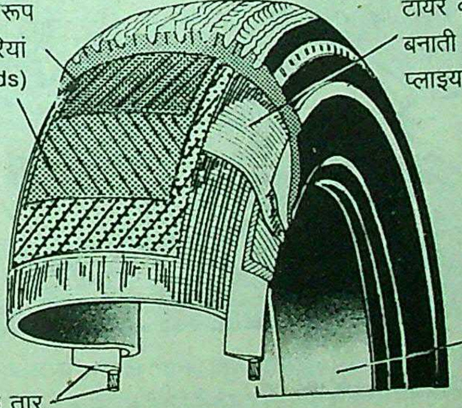
बढ़ जाता है।

इस रोग में, शरीर में रोगाणु प्रवेश के 10 से 14 दिन बाद व्यक्ति को सिरदर्द और बुखार हो जाता है जो उचित उपचार के अभाव में लगभग 4 सप्ताह तक चलता है। इस रोग का इलाज अब सुलभ हो गया है–इसकी सर्वोत्तम दवा क्लोरेमफेनीकॉल नामक एन्टीबायोटिक है। इस रोग की रोकथाम के उपायों में मुख्य हैं : (i) स्वच्छ पेय जल की व्यवस्था, उचित मल-व्ययन (sewage disposal) और व्यक्तिगत सफाई (personal hygiene), (ii) वाहकों (carriers) की पहचान और उनका उपचार, तथा (iii) रोगरोधी टीकाकरण।

2294-95. टायर (tyre) रबर या अन्य पदार्थ से बनी वृत्ताकार गद्दी को कहते हैं जो किसी वाहन के पहियों के किनारे पर चढ़ा दी जाती है। टायर कर्षण (traction) का काम देता है और साथ ही कठोर उबड़-खाबड़ सतह पर वाहन को झटकों से बचाता है। रबर के हवा-भरे [या वायु पूरित (pneumatic)] टायर सबसे प्रचलित प्रकार के टायर हैं, यद्यपि कुछ विशेष प्रयोजनों के लिए ठोस टायर भी प्रयोग किये जाते हैं।

आधुनिक वायु पूरित टायर कई प्रकार के डिजायनों में बनाये जाते हैं। प्रत्येक टायर में रबर चढ़े नाइलॉन, पोलिएस्टर या इस्पात की डोरियों की पतली-पतली पर्तें होती हैं जिन्हें प्लाई (ply) कहते हैं। प्लाई की डोरियां विकर्ण (diagonal) या अरीय (radial) हो सकती हैं। टायर में वायु का दाब सुरक्षा और टायर के घिसने की दृष्टि से महत्वपूर्ण होता है। यदि वायु का दाब आवश्यकता से कम हो तो टायर अन्दर की ओर मुड़ जाता है और उसकी प्लाइयां (plies) कमजोर पड़ जाती हैं; यदि दाब बहुत अधिक हो तो प्लाई की डोरियां खिंचती हैं और टायर का तला (tread) बीच में से अधिक घिस जाता है।

टायरों के आविष्कार से पहले, पहियों



चित्र 555. आधुनिक अरीय (radial) प्लाई टायर की संरचना। इसमें तले (tread) के नीचे नाइलोन या रेयॉन से बनी डोरिया डाली जाती हैं जो तले को तानकर रखती हैं ताकि वह अधिक कड़ा (tough) रहे और सड़क से उसका चिपकाव अच्छा रहे।

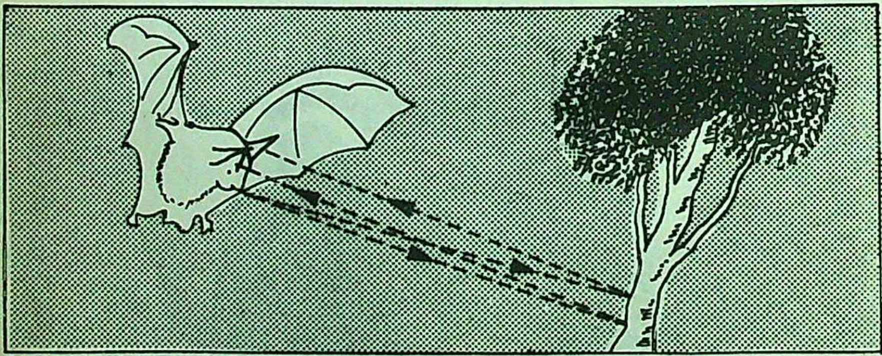
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

के गिर्द धातु पट्टियां चढ़ाई जाती थीं। रबर के ठोस टायर उन्नीसवीं शताब्दी में प्रचलित हुए, जब चार्ल्स गुडईयर ने वल्कनीकरण की तकनीक विकसित की। वायु-पूरित टायर का विकास सर्वप्रथम 1845 में रार्बट डब्लू० थामसन नामक स्कॉटिश इंजीनियर ने किया, पर इस तकनीक को लोकप्रिय बनाने का श्रेय आयरलैंड के जॉन बी० डनलप को जाता है। [*देखिए* वल्कनीकरण (vulcanization)]

2296-99. पराश्रव्य तरंगें (ultrasonic waves) उच्च-आवृत्ति की ध्वनि तरंगों को कहते हैं। इनकी आवृत्ति 20,000 Hz से अधिक होती है, जिस कारण ये मनुष्य को सुनाई नहीं देतीं। यद्यपि पराश्रव्य आवृत्ति की कोई सैद्धान्तिक ऊपरी सीमा नहीं है, परन्तु आधुनिक उत्पादन साधनों के द्वारा इसका सीमा क्षेत्र 20 KHz (किलो हर्टज) से लेकर 50 MHz (मेगा हर्टज) तक माना जाता है। [*देखिए* ध्वनि (sound)]

आमतौर पर पराश्रव्य तरंगों का उत्पादन इलेक्ट्रॉनिक विधि से, क्वार्टज या मृत्तिका (ceramic) क्रिस्टल में से प्रत्यावर्ती धारा (a.c.) गुजारकर किया जाता है–प्रत्यावर्ती धारा गुजरने से क्रिस्टल कम्पित होने लगता है। [यह वास्तव में दाब-विद्युत् (piezoelectric) प्रभाव का विलोम है–इस प्रभाव के अन्तर्गत उपरोक्त प्रकार के क्रिस्टलों के कम्पायमान होने पर विद्युत विभव उत्पन्न होता है।] पराश्रव्य तरंगों का उत्पादन विशेष प्रकार के भोंपुओं (sirens) द्वारा और चुम्बकीय विधि से भी किया



चित्र 556. चमगादड़ अंधेरे में विभिन्न वस्तुओं का पता लगाने के लिए पराश्रव्य तरंगों का प्रयोग करते हैं। वे अति उच्च आवृत्ति की चीं-चीं जैसी ध्वनि उत्पन्न करते हैं जिसे मनुष्य नहीं सुन सकता। यह ध्वनि चमगादड़ के मार्ग में विद्यमान बाधाओं से टकराकर वापस उसके के कानों तक पहुंच जाती है, जिससे चमगादड़ को उनकी उपस्थिति का पता लग जाता है। इस प्रकार वह बाधाओं के बीच भी आराम से उड़ता रहता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

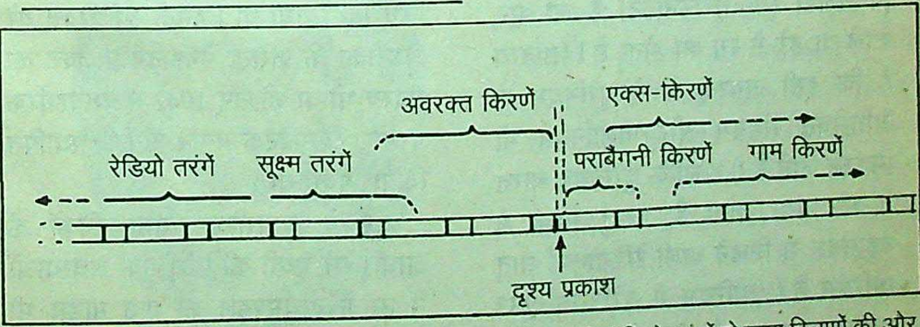
जा सकता है। यदि धातु के एक पोले (hollow) सिलिण्डर को प्रत्यावर्ती चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाये तो उसकी माप में निरन्तर परिवर्तन होता रहता है और इससे पराश्रव्य तरंगें उत्पन्न होती हैं।

पराश्रव्य तरंगों के अनेक उपयोग हैं। चिकित्सा क्षेत्र में इन तरंगों का उपयोग आजकल शरीर के उन अन्दरुनी भागों का चित्रण करने के लिए किया जा रहा है जो ऐक्स-किरणों के लिए पारदर्शी हैं। यह तकनीक अल्ट्रासाउन्ड (ultrasound) के रूप में प्रचलित है। हृदय क्रिया का अध्ययन, यकृत-आदि अंगों का आकार या उनमें फोड़े आदि होने की जांच, गर्भ में शिशु की स्थिति और उसका लिंग निर्धारण जैसे सैंकड़ों प्रयोजन अल्ट्रासाउण्ड के माध्यम से पूरे किये जाते हैं। उच्च ऊर्जा-युक्त पराश्रव्य तरंगों को रक्त विहीन शल्य (bloodless surgery) के लिए और बिना सुंई के पदार्थों को त्वचा के प्रवेश कराने जैसे प्रयोजनों के लिए भी प्रयोग किया जा सकता है। शल्य-यन्त्रों को जीवाणु-रहित करने और कोमल यन्त्रों की सफाई करने के लिए भी ये तरंगें बहुत उपयोगी हैं।

इसके अतिरिक्त कुत्तों के ट्रेनिंग देने वाले इन तरंगों के माध्यम से कुत्तों को गुप्त आदेश देने का काम भी लेते हैं क्योंकि कुत्ते ये तरंगें सुन सकते हैं। चमगादड़ भी अंधेरे में उड़ते समय पराश्रव्य तरंगें उत्पन्न करते हैं और उनके द्वारा बाधाओं का पता लगा सकते हैं। [*तुलना कीजिए* पराध्वनिक (supersonic)]

2300-03. पराबैंगनी किरणें (utlraviolet rays) दृश्य प्रकाश और एक्स किरणों के बीच वैद्युत चुम्बकीय स्पैक्ट्रम में पड़ती हैं। निम्न ऊर्जा रेडियो तरंगों से लेकर अत्यधिक उच्च-ऊर्जा गामा किरणों तक, वैद्युत चुम्बकीय स्पैक्ट्रम विकिरण की एक सतत श्रंखला है। ये सभी प्रकार के विकिरण प्रकाश की गति से चलते हैं और इनके बीच मात्र ऊर्जा या आवृत्ति का ही अन्तर होता है। (चित्र 557 में दिखाए गए विद्युत-चुम्बकीय स्पैक्ट्रम में पराबैंगनी किरणों की स्थिति *देखें*)

पराबैंगनी प्रकाश को आम बोल-चाल की भाषा में काला प्रकाश (black light) भी कहा जाता है क्योंकि इसे हम देख नहीं सकते। काला प्रकाश निसृत करने वाले विशेष लैम्प ऑपरेशन कक्षों में



चित्र 557. विद्युतचुम्बकीय तरंगों का स्पेक्ट्रम। बायें से दाहिने, अर्थात् रेडियो तरंगों से गामा किरणों की ओर बढ़ने पर, तरंगदैर्ध्य कम होता जाता है (और साथ ही तरंगों की आवृत्ति और उनकी ऊर्जा बढ़ती जाती है)।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

जीवाणुनाशन के लिए प्रयोग किए जाते हैं। त्वचा के कुछ रोगों के उपचार में भी इन लैम्पों का प्रयोग किया जाता है।

सूर्य से आने वाले विकिरण में विद्यमान अधिकांश पराबैंगनी प्रकाश को पृथ्वी का वायुमण्डल, विशेषकर उसकी ओजोन पर्त, सोख लेती है। यदि ऐसा न हो तो इस पराबैंगनी प्रकाश से प्राणियों को त्वचा का कैंसर हो सकता है। किन्तु, पराबैंगनी विकिरण की जो थोड़ी-सी मात्रा पृथ्वी की सतह तक पहुँचती है, वह हमारे लिए लाभदायक है और शरीर में विटामिन डी की उत्पत्ति में सहायता करती है।

(*प्रश्न 2300-03 के सन्दर्भ में*, अवरक्त किरणें, विकीर्ण उष्मा का ही दूसरा नाम है। लेसर किरणें सौर विकिरण में विद्यमान नहीं होतीं। पराश्रव्य तरंगें बिना किसी पदार्थ माध्यम की उपस्थिति के चल ही नहीं सकतीं, अतः सौर विकिरण में उनकी उपस्थिति सम्भव नहीं है)

2304. यूरेनियम (uranium) सबसे भारी प्राकृतिक तत्व (element) है। यह चांदी-जैसा श्वेत, नरम और रेडियोधर्मी होता है। इसका सबसे प्रसिद्ध अयस्क पिचबलैंडी (या यूरेनिनाइट) है जो भूरे, काले या हरे-से रंग का होता है। (ज्ञातव्य है कि इसी अयस्क में से यूरेनियम के अतिरिक्त रेडियम और पोलोनियम भी निकाले जाते हैं।) हालांकि यूरेनियम भारत में भी पाया जाता है, परन्तु भारत में बहुतायत से मिलने वाली रेडियोधर्मी धातु थोरियम है। (थोरियम से यूरेनियम 233 बनाया जा सकता है जो एक परमाणु इंधन है।)

प्रकृति में यूरेनियम तीन समस्थानिकों के रूप में पाया जाता है : U^{238}, U^{235} और U^{234}। इनमें U^{238} सर्वाधिक बहुलता से मिलता है। U^{238} को सरलता से प्लूटोनियम-239 में परिवर्तित किया जा सकता है। प्लूटोनियम-239 एक प्रसिद्ध परमाणु इंधन है–इसका प्रयोग द्वितीय विश्व युद्ध में नागासाकी पर गिराए गए एटम बम में किया गया था।

आमतौर पर, U^{235} को परमाणु रिएक्टरों और एटम बमों में इस्तेमाल किया जाता है। [*देखिए* रेडियोधर्मिता (radioactivity), समस्थानिक (isotopes), परमाणु रिएक्टर (nuclear reactor) *और* परमाणु हथियार (nuclear weapons)]

रेडियोधर्मी क्षय के बाद यूरेनियम अन्ततः सीसे में परिवर्तित हो जाता है। [*देखिए* तत्वान्तरण (transmutation)]

2305. हैरोल्ड क्लेयटन यूरे (Urey, Harold Clayton) अमरीकी रसायन शास्त्री था जिसे रसायन शास्त्र में उल्लेखनीय कार्य करने के लिए 1935 में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था। यूरे को यह पुरस्कार उसके द्वारा 1932 में भारी हाइड्रोजन या ड्यूटीरियम की खोज के लिए दिया गया था। इसके अतिरिक्त यूरे अमरीका के प्रसिद्ध मनहाटन प्रोजेक्ट का सदस्य भी था जो सन् 1942 में व्यावहारिक परमाणु विस्फोटक बनाने के लिए स्थापित किया गया था।

यूरे ने आक्सीजन समस्थानिकों के आधार पर पृथ्वी की प्रारंम्भिक अवस्थाओं में उसके वायुमण्डल का एक मॉडल भी प्रस्तुत किया था। पुनः इसके आधार पर उसने सौर मण्डल की उत्पत्ति के सम्बन्ध में महत्वपूर्ण विचार व्यक्त किए।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

2306-10. टीका (vaccine) : 18वीं शताब्दी में संसार में लाखों लोग चेचक (small-pox) से मर जाते थे, जबकि आज धरती से इस रोग का अस्तित्व ही उठ गया है–इसका श्रेय डा० एडवर्ड जेनर (1749-1823) द्वारा प्रतिपादित सिद्धान्त को जाता है।

इंगलैंड की एक प्राचीन जनश्रुति का कहना था कि जो व्यक्ति एक बार गोचेचक (cowpox) से ग्रस्त हो जाता है, उन्हें चेचक नहीं होती। (उस समय गोचेचक ग्वालों का एक आम रोग था जो संक्रमित गायों का दूध दुहने के दौरान उनके थनों पर विद्यमान बृणों से ग्वालों को लग जाता था। जेनर ने इस जनश्रुति की बारीकी से जांच-परख की और जनश्रुति की सत्यता

चित्र 558. टीकाकरण का जन्मदाता–एडवर्ड जेनर।

पर भरोसा होने पर उसने 14 मई, 1796 को एक आठ वर्षीय लडके को गोचेचक वृण से प्राप्त पदार्थ का इन्जेक्शन दिया जिससे उस लड़के को मामूली-सा रोग (गोचेचक) हुआ। कुछ समय पश्चात् जब जेनर ने उसी लड़के को चेचक-ग्रस्त पदार्थ का इन्जेक्शन दिया तो लड़के को चेचक नहीं निकली–अर्थात् वह चेचक रोगाणुओं का आक्रमण निरस्त करने में सफल रहा। यहीं से टीकाकरण युग का प्रारम्भ हुआ। डा० जेनर की इस महत्वपूर्ण खोज के प्रति आभार प्रकट करते हुए ब्रिटिश संसद ने उन्हें तीस हजार पौंड उपहार स्वरूप दिए।

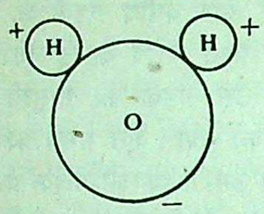
टीकाकरण (vaccination) वह प्रक्रिया है जिसमें शरीर में (आमतौर से इंजेक्शन द्वारा) ऐसा पदार्थ प्रवेश कराया जाता है जो प्रतिरक्षियों (antibodies) की वृद्धि करता है और इस प्रकार असंक्राम्यता (immunity) उत्पन्न करता है। आजकल यह प्रक्रिया अनेक रोगों की रोकथाम के लिए प्रयोग की जा रही है, जैसे हैजा, टाइफायड और पोलियो, आदि।

2311. निर्वात (vacuum) का अर्थ है किसी स्थान विशेष में पदार्थ का अभाव। ध्वनि, जो किसी पदार्थ माध्यम के क्रम्पन का ही दूसरा नाम है, निर्वात से नहीं गुजर सकती। [*देखिए* ध्वनि (sound)]

2312. संयोजकता (valency) किसी तत्व की अन्य तत्वों के साथ संयोजन की क्षमता को कहते हैं। उदाहरण के लिए, आक्सीजन का एक परमाणु हाइड्रोजन के दो परमाणुओं से मिलकर (या, संयोजन करके) जल का एक अणु बनाता है, इसलिए आक्सीजन की संयोजकता 2 मानी जाती है। किसी तत्व की संयोजकता का निर्धारण उसके

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 559. जल का एक अणु, जिसमें हाइड्रोजन के दो परमाणु और आक्सीजन का एक परमाणु है।

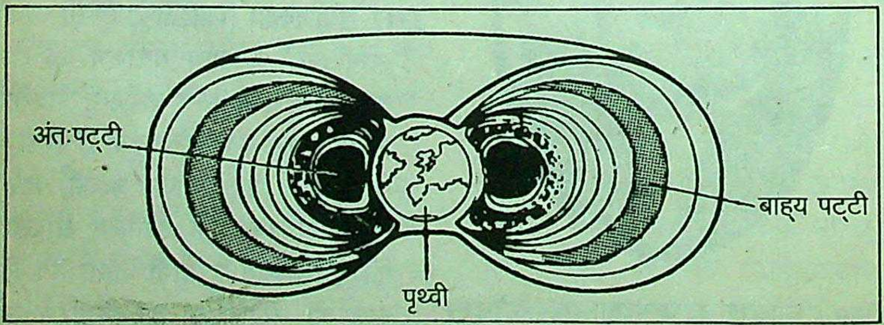
परमाणुओं के बाह्यतम खोल (outermost shell) में विद्यमान इलेक्ट्रानों द्वारा किया जाता है–इसी लिए उन्हें संयोजकता इलेक्ट्रान (valency electrons) भी कहते हैं। [*देखिए* परमाणु संरचना (atomic structure)]

2313-14. वान ऐलन विकिरण पट्टी (van Allen radiation belt) पृथ्वी के गिर्द विद्यमान उच्च-ऊर्जा-कण युक्त एक क्षेत्र को कहते हैं। यह क्षेत्र पृथ्वी को दो पट्टियों के रूप में घेरे हुए है और आयनमण्डल के बाहर स्थित है। इसे बाह्यमण्डल (exosphere) या चुम्बकीयमण्डल (magnetosphere) भी कहते हैं।

ये पट्टियां उसी कारण बनती हैं जिस कारण ध्रुवीय ज्योतियां उत्पन्न होती हैं। इनकी खोज 1958 में जेम्स एल्फ्रेड वान ऐलन नामक अमरीकी वैज्ञानिक ने की थी। इनका विशेष महत्व यह है कि अन्तरिक्ष यात्रियों को अन्तरिक्ष में जाते समय (और पृथ्वी पर वापस आते समय) इन पट्टियों में से होकर गुजरना पड़ता है और उस समय यात्रियों का इनके भारी विकिरण से बचाव करना जरुरी होता है।

2315. वैनेडियम (vanadium) एक कठोर, धूसर या रजत-श्वेत धातु का नाम है। इसका मुख्य उपयोग मिश्रातुओं को कठोरता प्रदान करने, विशेषकर कठोर इस्पातों के उत्पादन में, किया जाता है। सल्फ्यूरिक अम्ल और संश्लिष्ट रबर के निर्माण में भी यह धातु उत्प्रेरक (catalyst) के रूप में काम आती है।

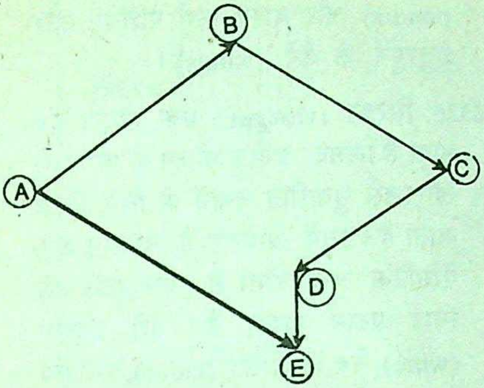
2316-18. सदिश (vectors) उन राशियों को कहते हैं जिनके परिमाण और दिशा दोनों होते हैं, जैसे बल (force) और वेग (velocity)। इसके विपरीत, वे राशियां जिनका सिर्फ परिमाण होता है पर कोई दिशा नहीं, अदिश (scalars) कहलाती हैं। अदिश राशियों के उदाहरण हैं द्रव्यमान (mass) और गति (speed)। विस्थापन (displacement) किसी दिशा विशेष में तय की गई दूरी को कहते हैं, अतः यह एक सदिश राशि है। किसी गाड़ी का



चित्र 560. वान एलेन विकिरण पट्टियां।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



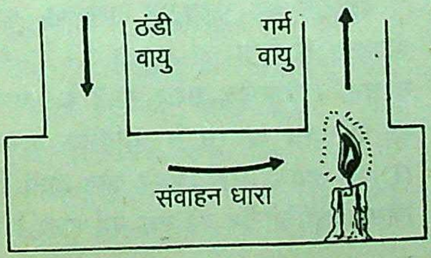
चित्र 561. सदिश की धारणा। यदि A और E दो शहर हैं और एक गाड़ी A से चलकर B, C और D शहरों से होती हुई E शहर को जाती है तो वह AB + BC + CD + DE दूरी तय करती है, लेकिन A शहर से E शहर की दिशा की ओर उसका विस्थापन केवल AE ही है। AE (विस्थापन) सदिश है (एक विशेष दिशा में दूरी) लेकिन सिर्फ दूरी (दिशा के बिना) एक अदिश राशि है।

स्पीडोमीटर मात्र गति या रफ्तार बता सकता है, किन्तु वेग नहीं, क्योंकि वेग किसी निर्दिष्ट दिशा में गति को कहते हैं, और स्पीडोमीटर दिशा निर्धारण नहीं कर सकता।

2319. शिरा (vein) [*देखिए* रक्त परिसंचरण (blood circulation)]

2320. वेग (velocity) का अर्थ है किसी दिशा विशेष में तय की जाने वाली गति। [*देखिए* सदिश (vectors)]

2321. संवातन (ventilation) वायु के संवहन

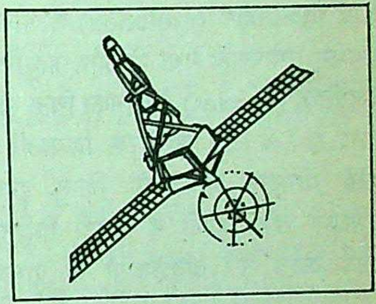


चित्र 562. संवहन द्वारा संवातन।

(convection) के सिद्धान्त के आधार पर होता है। अवरुद्ध (stagnant) या रुकी हुई वायु को 'मृत वायु' कहते हैं।

2322. निलय (ventricle) हृदय के एक कोष्ठ को कहते हैं। [*देखिए* हृदय (heart)]

2323. शुक्र (Venus) सूर्य से दूसरा ग्रह है। सूर्य और चांद को छोड़कर, शुक्र आकाश में दिखने वाला सबसे चमकदार पिंड है। यह किसी भी अन्य ग्रह की अपेक्षा पृथ्वी के अधिकतम निकट है। इसका वायुमण्डल



चित्र 563. शुक्र ग्रह की खोज के लिए भेजा गया अमरीकी अन्तरिक्ष-खोजी यान 'मेरिनर' : शुक्रग्रह पर सूर्य पश्चिम में निकलता है और पूर्व में डूबता है।

बादलों की एक मोटी, स्थायी पर्त से ढका हुआ है। ये बादल सल्फ्यूरिक अम्ल के बने हैं, जबकि इसका शेष वायुमण्डल मुख्यतः (97%) कार्बन डाइआक्साइड का बना है। अमरीकी प्रोब पायनियर द्वारा भेजी गई जानकारी के आधार पर माना जाता है कि शुक्र पर सक्रिय ज्वालामुखी विद्यमान हैं। इस ग्रह का कोई प्राकृतिक उपग्रह (चांद) नहीं है।

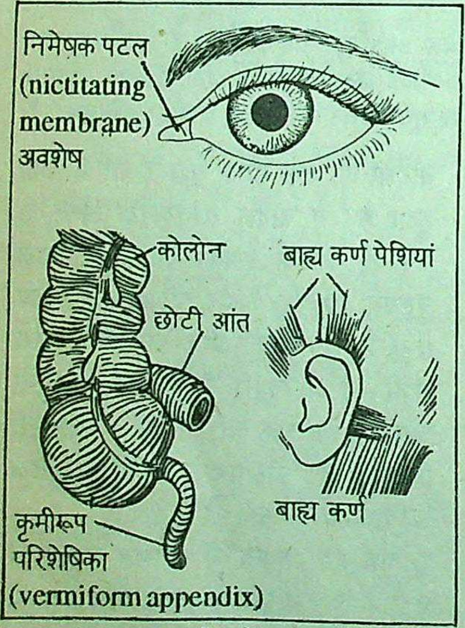
यह ग्रह आकार में लगभग उतना ही बड़ा है जितनी हमारी पृथ्वी। इस ग्रह की कई विशेषतायें हैं, जैसे (i) इसका औसत पृष्ठीय तापमान सब ग्रहों में सबसे अधिक (480°सै०) है, (ii) इसका एक 'दिन'

CC-0. Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

(अर्थात् अपनी धुरी पर एक घूर्णन पूरा करने में लगने वाला समय) इसके एक 'वर्ष' (अर्थात् सूर्य के गिर्द एक चक्कर पूरा करने में लगने वाला समय) से अधिक होता है। इसका एक 'दिन' पृथ्वी के 243.2 दिनों के बराबर होता है, जबकि इसका एक 'वर्ष' पृथ्वी के 224.7 दिनों के बराबर होता है। (iii) पृथ्वी से देखने पर यह चांद–जैसी कलायें भी प्रदर्शित करता है।

2324. अवशेषांग (vestigial organ) किसी जीव के उन अंगों को कहते हैं जिनका कार्य विकासक्रम (evolution) के दौरान लगभग समाप्त हो गया हो और आधुनिक प्रजातियों (species) में जिनका चिन्ह मात्र बचा हो। ये अंग शारीरिक क्रियाओं में कोई योगदान नहीं देते, किन्तु इनके समजात अंग पूर्वजों में अपना विशिष्ट कार्य करते थे। अवशेषांगों के प्रारूपी



चित्र 564. मनुष्य शरीर में पाए जाने वाले कुछ अवशेषांग।

उदाहरण हैं मानव की परिशेषिक (appendix) और बाह्य कर्ण पेशियां; और शुतुरमुर्ग के डैने (wings)।

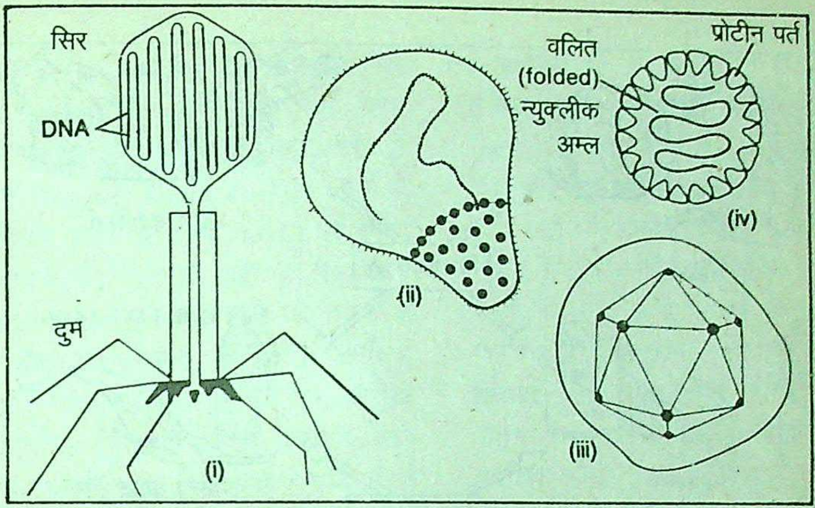
2325. सिरका (vinegar) एक खट्टा द्रव होता है जिसका प्रयोग भोजन के परिरक्षण और उसे सुवासित बनाने के लिए किया जाता है। इसमें, आयतन से, न्यूनतम 4% ऐसिटिक अम्ल होता है, और यही इसे स्वाद प्रदान करता है। इसे द्राक्षिरा (wine), सेब के आसव (cider), या अन्य किसी ऐल्कोहोली घोल के किण्वन से बनाया जाता है – इस प्रक्रिया में जीवाणु ऐल्कोहॉल को ऐसिटिक अम्ल में परिवर्तित कर देते हैं। सिरके को काठ, कांच या चीनी-मिट्टी (porcelain) के पात्रों में ही रखा जाना चाहिए। सीसे या तांबे के सम्पर्क में रहने पर यह घातक विष बना देता है।

2326-30. वाइरस (viruses) या विषाणु अब तक ज्ञात सूक्ष्मतम जैव-कणों को कहते हैं। ये जीवाणुओं (bacteria) से भी बहुत छोटे होते हैं। ये केवल सजीव कोशिकाओं के भीतर ही पनपकर गुणन कर सकते हैं। जीवित कोशिकाओं के बाहर इन्हें एक रसायन की भांति बोतल में बंद करके रखा जा सकता है, अर्थात् जीवित कोशिकाओं के बाहर इनमें श्वसन, वृद्धि, आदि जीवन का कोई भी लक्षण नहीं होता।

वाइरसों को इलेक्ट्रान सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखा जा सकता है। इनकी संरचना अपेक्षाकृत सरल होती है। पूर्ण या परिपक्व वाइरस में न्यूक्लिक अम्ल (DNA अथवा RNA) की क्रोड होती है जिसके गिर्द प्रोटीन की एक पर्त होती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 565. वाइरसों के चार मुख्य प्रकार। (i) जीवाणुभोजी वाइरस, जो जीवाणुओं को मार डालते हैं, (ii) इन्फ्लूएन्ज़ा उत्पन्न करने वाला वाइरस, (iii) छोटी माता (chicken pox) उत्पन्न करते वाला वाइरस और (iv) पोलियो जैसा घातक रोग उत्पन्न करने वाला वाइरस।

जीवाणुभोजी (bacteriophage) उन वाइरसों को कहते हैं जो जीवाणुओं पर आक्रमण करके उन्हें समाप्त कर देते हैं।

विभिन्न प्रकार के वाइरस मनुष्य में अनेक गम्भीर रोग उत्पन्न करते हैं; जैसे चेचक, खसरा, चिकनपॉक्स, मस्से (warts), पोलियो, रेबीस (rabies, जो पागल कुत्ते के काटने से फैलता है), जुकाम, इन्फ्लूएन्जा, पीलिया, पीत ज्वर, कनफेड़ (mumps), आदि। कुछ प्रकार के कैंसर भी सम्भवतः वाइरसों के कारण होते हैं। इसके अतिरिक्त, वाइरस प्राणियों और पौधों के अनेक रोगों के लिए भी उत्तरदायी हैं।

2331. श्यानता (viscosity) का अर्थ है किसी तरल (fluid) द्वारा प्रदर्शित प्रवाह के विरुद्ध प्रतिरोध। प्रवाह के प्रति यह प्रतिरोध (resistance to flow) तरल के भीतर अणुओं के बीच घर्षण (friction) के कारण उत्पन्न होता है। सभी तरल पदार्थों में कुछ हद तक श्यानता अवश्य होती है। द्रवों (liquids) की श्यानता गर्म करने से घटती है जबकि गैसों की श्यानता गर्म करने से बढ़ती है।

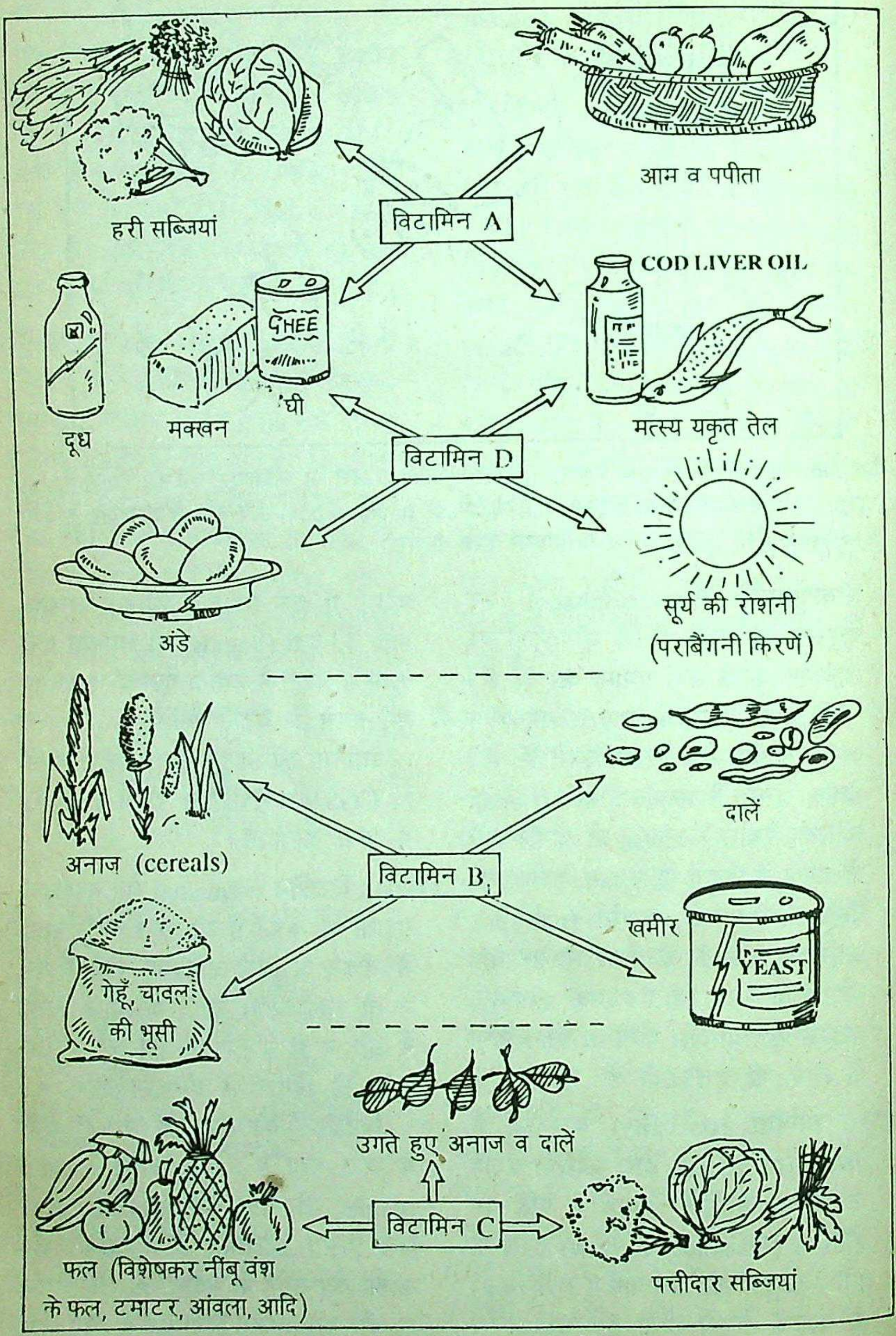
श्यानेता की SI इकाई पास्कल सेकिन्ड है; CGS प्रणाली में इसे पॉइस (poise) में नापा जाता है।

2332-45. विटामिन (vitamins) ऐसे कार्बनिक पदार्थों को कहते हैं जो बहुत थोड़ी मात्रा में जीवन के लिए आवश्यक होते हैं पर न तो इनसे शरीर को ऊर्जा प्राप्त होती है और न ही ये (प्रोटीनों की तरह) स्वयं शरीर के निर्माण में योगदान करते हैं।

विटामिनों को मोटे तौर पर दो वर्गों में बांटा गया है : जल विलेय (water soluble) और वसा विलेय (fat soluble)। जल विलेय विटामिन हैं, विटामिन B-काम्पलेक्स समूह के सदस्य और विटामिन C; और वसा विलेय विटामिन हैं, विटामिन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **566.** विटामिनों के महत्वपूर्ण स्रोत।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

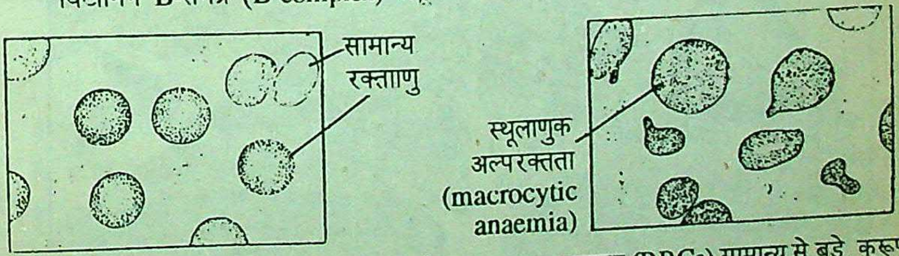
A., विटामिन D, विटामिन E, और विटामिन K। विटामिनA दृष्टि के लिए परम आवश्यक है। भोजन में इसकी कमी से रतौंधी (night blindness) हो जाती है जिससे रोगी को कम प्रकाश में स्पष्ट दिखाई नहीं पड़ता। बाद में नेत्रश्लेष्मा (conjunctiva – नेत्र गोले को सामने से ढ़कने वाली झिल्ली) शुष्क पड़ जाती है और आंख का कॉर्नियाा भी रोग ग्रस्त हो जाता है जिसका उपचार न किए जाने पर व्यक्ति अंधा हो सकता है। विटामिन A की कमी से हमारे देश में प्रत्येक वर्ष अनेक व्यक्ति (विशेषकर बच्चे) अंधे हो जाते हैं। विटामिनA के प्रमुख स्त्रोत हैं अंडा, दूध, पनीर, मक्खन और मत्स्य-यकृत तेल (fish liver oils)। विटामिन A पौधों में नहीं पाया जाता, परन्तु पौधों में (विशेषकर, हरी पत्तीदार सब्जियों में) कैरोटीन नाम का एक पदार्थ होता है जो शरीर में विटामिन A में परिवर्तित हो जाता है। कैरोटीन गाजर आदि (पीले और लाल रंग के) कुछ फलों व सब्जियों में भी पाया जाता है। इसके अतिरिक्त वनस्पति घी (margarine) में भी विटामिन A मिलाया जाता है।

विटामिन B-समग्र (B-complex) समूह के लगभग 12 सदस्य हैं। विटाामिन B_1 (जिसे थायमिन भी कहते हैं) गिरीदार फलों (nuts), सेमवर्गीय बीजों (beans), खाद्यान्नों, दूध और मांस में पाया जाता है।

भोजन में इसकी कमी से बेरी-बेरी नामक रोग हो जाता है। विटामिन B-समग्र समूह का एक अन्य सदस्य है नाएसिन (या निकोटिनिक अम्ल) – इसकी कमी से पेलाग्रा (pellagra) रोग हो जाता है। इसी समूह के 2 अन्य प्रमुख विटामिन हैं, फोलिक अम्ल (folic acid) और विटामिन B_{12}। इनकी कमी से अल्परक्तता (anaemia) हो जाती है।

विटामिन C (या, एस्कार्बिक अम्ल) संक्रमणों से बचाव और जख्मों के भरने में सहायता करता है। इसकी कमी से स्कर्वी रोग हो जाता है–यह विटामिन सभी ताजे फलों और सब्जियों में पाया जाता है जिनमें उल्लेखनीय हैं, नींबू वंश के फल (citrus fruits), टमाटर और हरी पत्तेदार सब्जियां।

विटामिन D सूर्य की पराबैंगनी किरणों की क्रिया से त्वचा में उत्पन्न होता है। यह हड्डियों और दांतों के समुचित विकास के लिए आवश्यक है। इसकी कमी से होने वाला रोग रिकेट्स कहलाता है। शरीर में उत्पत्ति के अतिरिक्त इसका एक समृद्ध



चित्र **567.** विटामिन B_{12} की कमी के कारण हुई अल्परक्तता। रक्ताणु (RBCs) सामान्य से बड़े, कुरूप व संख्या में कम हो गए हैं (चित्र 25. से *तुलना* करें जिसमें लौह कमी से उत्पन्न हुई सूक्ष्माणुक (microcytic) अल्परक्तता दर्शाई गई है)।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

स्त्रोत है मत्स्य यकृत तेल (fish liver oilds)।

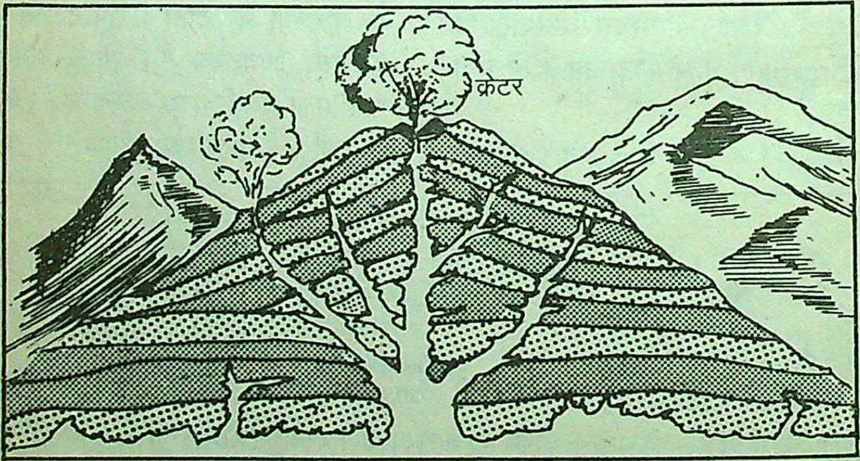
विटामिन E अंकुरित गेहूं में पाया जाता है। यह प्रजनन प्रणाली की समुचित क्रिया विधि के लिए आवश्यक है। इसके सम्पूर्ण प्रभाव के बारे में पूरी जानकारी ज्ञात नहीं है।

विटामिनK रक्त के जमने (थक्का बनने) के लिए जरुरी होता है। यह हरी पत्तियों में पाया जाता है और शरीर के भीतर आंतों में विद्यमान जीवाणु भी विटामिनK बनाते हैं।

2346. वाष्पशील (volatile) उस वस्तु को कहते हैं जो आसानी से वाष्प में परिवर्तित हो जाये। ईथर अत्यधिक वाष्पशील होता है, यह जल्दी ही सूख जाता है। इससे कम वाष्पशील स्प्रिट (या ऐल्कोहॉल) होता है और उसके बाद मिट्टी के तेल का नम्बर आता है।

2347. ज्वालामुखी (volcano) पृथ्वी की पर्पटी में किसी ऐसे विवर (opening) को कहते हैं जिसमें से तप्त शैल व अन्य पदार्थ बाहर निकलते हों। निकलने वाला पदार्थ आमतौर पर विवर के गिर्द संचित होकर एक शंकुवत् रचना बना देता है। शंकु के शीर्ष पर एक गर्त होता है जिसे क्रेटर कहते हैं। ज्वालामुखी विश्व के अनेक भागों में पाए जाते हैं परन्तु अधिकांश उन स्थानों के आस-पास केन्द्रित हैं जहां भूकम्प प्रायः आते हैं। भारत में भी अण्डेमान द्वीप समूह के बैरन आइलैंड (Barren island) नामक द्वीप पर हाल ही में एक ज्वालामुखी विस्फोट हुआ है। अधिकांश ज्वालामुखियों का उद्‌गम पृथ्वी की पर्पटी के नीचे स्थित ठोस प्रावार (mantle) से होता है। प्रावार की चट्टानें अत्यधिक गर्म और भीषण दाब में होती हैं। किन्हीं कारणों वश ये चट्टानें पिघल कर मैग्मा (magma) बन जाती हैं जो पृथ्वी की पर्पटी के दुर्बल क्षेत्रों को चीरता हुआ ज्वालामुखी विस्फोट के रूप में सतह पर प्रकट होता है।

ज्वालामुखी विस्फोट मुख्यतः पांच प्रकार के होते हैं : (i) पिलीयन विस्फोट (Pelean eruption) जो सबसे प्रचण्ड



चित्र 568. ज्वालामुखी। ज्वालामुखी मुख्यतः भूकंप पट्टी में पाये जाते हैं। (*देखिए* चित्र 250)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

विस्फोट होता है–इसमें मात्र ज्वलन्त गैसों और राख का गुबार निकलता है, कोई लावा नहीं निकलता; (ii) वल्केनी (vulcanian) विस्फोट जिसमें विस्फोट के साथ राख और धूल का गुबार निकलता है और फिर लावा बहता है; (iii) स्ट्रॉम्बोली (strombolian) विस्फोट जिसमें चमकदार लावा और कुछ गैस निकलते हैं पर राख या धूल नहीं निकलते; (iv) हव्वाई (Hawaiian) विस्फोट जिसमें विस्फोट प्रचण्ड नहीं होता पर लावा प्रचुर मात्रा में बहता रहता है; और (v) विदर (fissure) प्रकार का विस्फोट जो किसी बड़े विदर में से प्रचुर मात्रा में लावा बहने से होता है।

पृथ्वी के अतिरिक्त सौर मण्डल में शुक्र और मंगल ग्रहों और वृहस्पति के चांद इओ (Io) पर भी ज्वालामुखी विस्फोटों के चिन्ह पाए गए हैं।

2348. वोल्टता (voltage) किसी बिन्दु पर वैद्युत-विभव को कहते हैं। इसे विद्युत वाहक बल भी कहते हैं। [*देखिए* विद्युत धारा (electric current)]

2349-50. वल्कनीकरण (vulcanization) प्राकृतिक अथवा संश्लिष्ट रबर की तनन् सामर्थ्य, लोचशीलता व अन्य भौतिक गुणों को बढ़ाने हेतु की गई रासायनिक परिष्कारक प्रक्रिया को कहते हैं। इस प्रक्रिया में रबर में विद्यमान असंतृप्त हाइड्रोकार्बन श्रृंखलाएं सल्फर से रासायनिक बन्ध बना लेती हैं। वल्कनीकरण प्रक्रिया का आविष्कारक अमरीका के चार्ल्स गुडईयर (1800-1860) को माना जाता है। सन् 1839 में संयोगवश कुछ सल्फर मिश्रित प्राकृतिक रबर उनसे एक गर्म स्टोव पर गिर गया और इस प्रकार इस प्रक्रिया का आरम्भ हुआ।

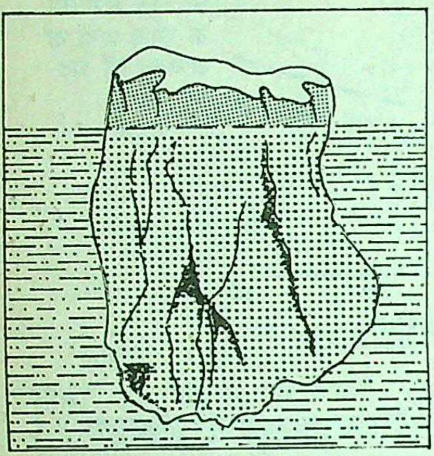
2351-53. उष्ण रक्तक (warm blooded): प्राणियों को प्रायः उष्ण रक्तक और शीत रक्तक (cold blooded) कहकर सम्बोधित किया जाता है, परन्तु इन शब्दों का उन जीवों के रक्त के वास्तविक तापमान से कोई सम्बन्ध नहीं है। उष्ण रक्त का अर्थ है परिवेशीय तापमान में परिवर्तन के बावजूद काय तापमान का अपरिवर्तित रहना–इस प्रकार इन प्राणियों का अधिक उपयुक्त नाम नियततापी है। शीत रक्तक का अर्थ है बदलते हुए परिवेशीय तापमान के साथ काय तापमान में परिवर्तन हो जाना–इस प्रकार इन प्राणियों का अधिक उपयुक्त नाम है अनियततापी। पक्षियों और स्तनियों के अतिरिक्त अन्य सभी प्राणी अनियततापी होते हैं।

2354-55. घड़ी (watch) समय नापने के उपकरण को कहते हैं। घड़ियों का इतिहास पुरातन कालीन रेत घड़ियों (hour glasses) से लेकर, यान्त्रिक (हाथ से चाबी भरने वाली), स्वचालित (automatic) और आधुनिक क्वार्टज घड़ियों को परिवेष्टित करता है। [*देखिए* सिलिकन (silicon)]

सर्वाधिक परिशुद्ध एटमी (atomic)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 571. पानी पर तैरती हुई बर्फ। बर्फ का 9/10 भाग पानी में डूबा हुआ है और 1/10 भाग ("हिमशैल का शिखर") पानी के ऊपर दिखाई पड़ रहा है।

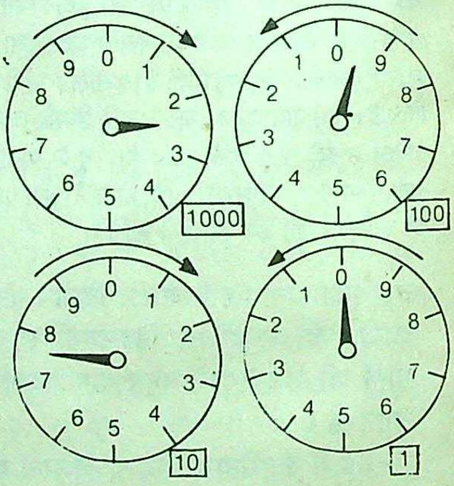
अथवा आयन विनिमय रेजिनों (ion exchange resins) का प्रयोग करना पड़ता है।

2375-76. जल वाहित रोग (water borne diseases) उन रोगों को कहते हैं जो संदूषित जल के माध्यम से फैलते हैं। जल में अनेक रोगकारी जीवाणु और वाइरस विद्यमान हो सकते हैं। ऐसा जल टाइफायड ज्वर, हैजा, अमीबी संक्रमण और पोलियो आदि रोग फैला सकता है। जुकाम और इन्फ्लूएन्जा आदि रोग खांसी और छींक से फैलते हैं—ये रोग जल वाहित नहीं हैं। जल को शुद्ध (रोगाणु रहित) करने का सर्वोत्तम तरीका है उसे उबालना।

2377. भाप-अंगार-गैस (water gas) कार्बन मोनोआक्साइड और हाइड्रोजन का मिश्रण होती है। यह गर्म कोयले (coke) पर भाप गुजार कर बनाई जाती है। द्वितीय विश्व युद्ध से पहले यह हाइड्रोजन का प्रमुख स्त्रोत हुआ करती थी।

2378-83. वाट (watt) शक्ति की एक इकाई है। इसका नाम स्कॉटलैंड के प्रसिद्ध इंजीनियर जेम्स वाट (1736-1819) के नाम पर रखा गया है। अन्य अनेक चीजों के अतिरिक्त वाट ने भाप इंजिन का आविष्कार किया था। [*देखिए* जेम्स वाट (James Watt)]

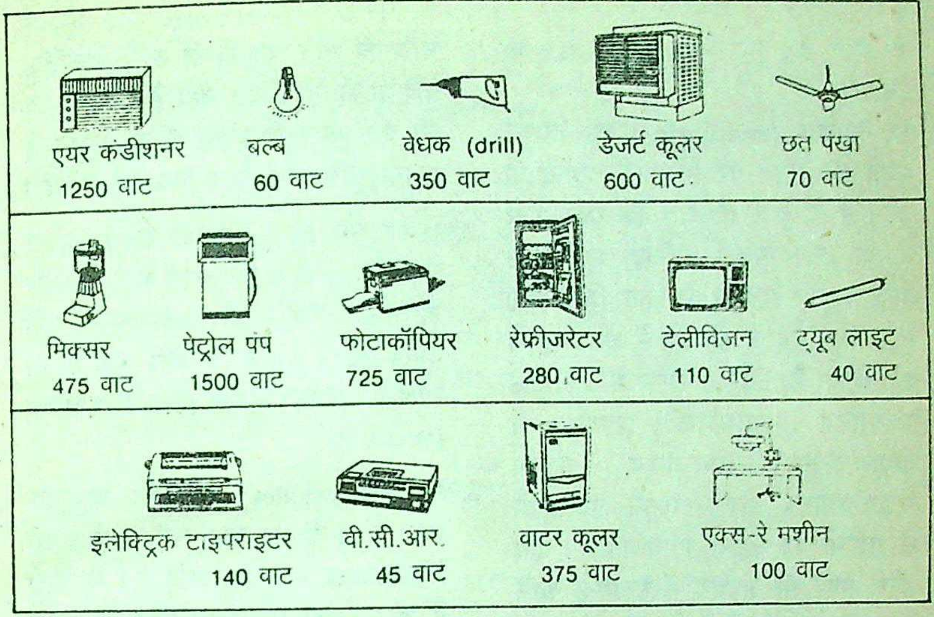
एक वाट, एक अश्व शक्ति का $\frac{1}{746}$ वां भाग होता है, अथवा एक जूल कार्य प्रति सेकिन्ड। विद्युत् शक्ति के सन्दर्भ में, एक वाट शक्ति तब खर्च हुई मानी जाती है जब एक वोल्ट विभवान्तर वाले बिन्दुओं के बीच एक एम्पीयर विद्युत धारा बहती है। ध्यान रहे कि वाट शक्ति (अर्थात्, कार्य करने की दर) की इकाई है जबकि



चित्र 572. विद्युत् वाट मीटर पढ़ने की विधि। मीटर में चार डायल होते हैं जो क्रमशः इकाई, दहाई, सैंकड़ा और हजार में पाठ्यांक बताते हैं। इकाई वाले डायल की सूई वामावर्त्त (anti-clockwise) घूमती है और परस्पर निकटवर्ती डायलों की सूईयां विपरीत दिशाओं में घूमती हैं। मीटर पढ़ते समय केवल पूर्ण पाठ्यांक ही नोट किए जाते हैं। इस प्रकार ऊपर दिखाये गए मीटर की रीडिंग 2970 इकाइयां है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 573. कुछ सामान्य उपकरणों की औसत वाटता।

वाट-घण्टा (watt hour) कार्य या ऊर्जा की इकाई है। एक वाट-घण्टा वह ऊर्जा है जो एक वाट प्रति सेकिन्ड की दर पर एक घण्टे तक कार्य करने में खर्च होती है।

2384-89. विद्युतचुम्बकीय तरंग (wave, electromagnetic) ऊर्जा का वह स्वरूप है जो निर्वात में से गुजर सकता है। ये तरंगें वैद्युत और चुम्बकीय क्षेत्रों में परिवर्तन आने के कारण उत्पन्न होती हैं। इन को प्रकाश की गति से चल रहे फोटॉनों की धारा भी माना जा सकता है। इनका स्पेक्ट्रम रेडियो तरंगों से लेकर गामा किरणों तक फैला हुआ है। रेडियो तरंगों का, जो रेडियो और टेलिविजन प्रसारण में प्रयुक्त की जाती हैं, तरंग दैर्ध्य सबसे अधिक (और ऊर्जा सबसे कम) होता है। इसके बाद ऊर्जा के बढ़ते हुए क्रम में सूक्ष्मतरंगें (microwaves) आती हैं जो रडार में काम ली जाती हैं। फिर अवरक्त किरणों का नम्बर आता है—ये रेडियो तरंगों और सूक्ष्म तरंगों से छोटे तरंग दैर्ध्य वाली और अधिक ऊर्जा सम्पन्न होती हैं। इसके बाद क्रमशः ऊर्जा और अवृत्ति के बढ़ते हुए और तरंग दैर्ध्य के घटते हुए क्रम में, दृश्य प्रकाश, पराबैंगनी किरणों, एक्स-किरणों और गामा किरणों का स्थान है। (*देखिए* चित्र 557)

इस प्रकार गामा किरणें सबसे अधिक ऊर्जा और आवृत्ति वाली, और सबसे छोटे तरंग दैर्ध्य की, विद्युतचुम्बकीय तरंगें हैं।

2390-91. मौसम (weather) का आशय किसी एक समय और स्थान पर वहां की वायुमंडलीय दशाओं, जैसे आर्द्रता, अवक्षेपण (अर्थात् वर्षा, वर्फ और ओले), तापमान, बादलों का परिमाण, दृश्यता और पवन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

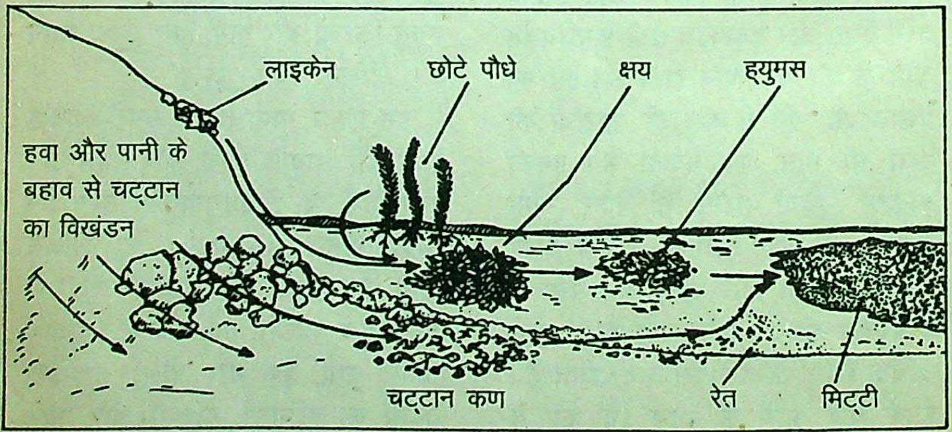
से होता है। [(जलवायु (climate) *भी देखिए*]

2392. अपक्षय (weathering) का तात्पर्य पृथ्वी की सतह पर विद्यमान चट्टानों के टूटने से है, चाहे वह यान्त्रिक कारणों से हो या रासायनिक। यान्त्रिक कारणों में प्रमुख हैं तुषार (frost) की क्रिया (शैल-विवरों में पानी जमने से फैलता है और चट्टानों को तोड़ता है) और तापमान में अत्यधिक परिवर्तन। रासायनिक अपक्षय में वायुमण्डलीय आक्सीजन, कार्बन डाइआक्साइड और जल की अभिक्रिया से चट्टानों का घुलना सम्मिलित है। पौधे और प्राणी भी अपक्षय में सहायता करते हैं। उदाहरणार्थ, बिल बनाने वाले प्राणी और पौधों की जड़ें चट्टानों को क्षति पहुंचाते हैं। शैवाक (lichens), जो नंगी चट्टानों पर उग सकते हैं, अपक्षय में काफी सहायता करते हैं।

2393. सप्ताह (week) : समय नापने की विभिन्न इकाइयों में दिन और वर्ष तो पृथ्वी की गति पर, और महीना चांद के घूर्णन पर आधारित हैं। किन्तु, सप्ताह पृथ्वी या चांद की गति, या किसी अन्य प्राकृतिक प्रक्रिया से सम्बन्धित नहीं है। यह समय की एक मनमानी इकाई है जो मनुष्य ने अपनी सुविधा के लिए विकसित की है।

2394-97. भार (weight) वह बल है जिससे पृथ्वी किसी काय को अपने केन्द्र की ओर खींचती है। भार और द्रव्यमान में एक प्रमुख अन्तर यह है कि भार एक सदिश राशि है। [*देखिए* गुरुत्व (gravity), सदिश (vector)]

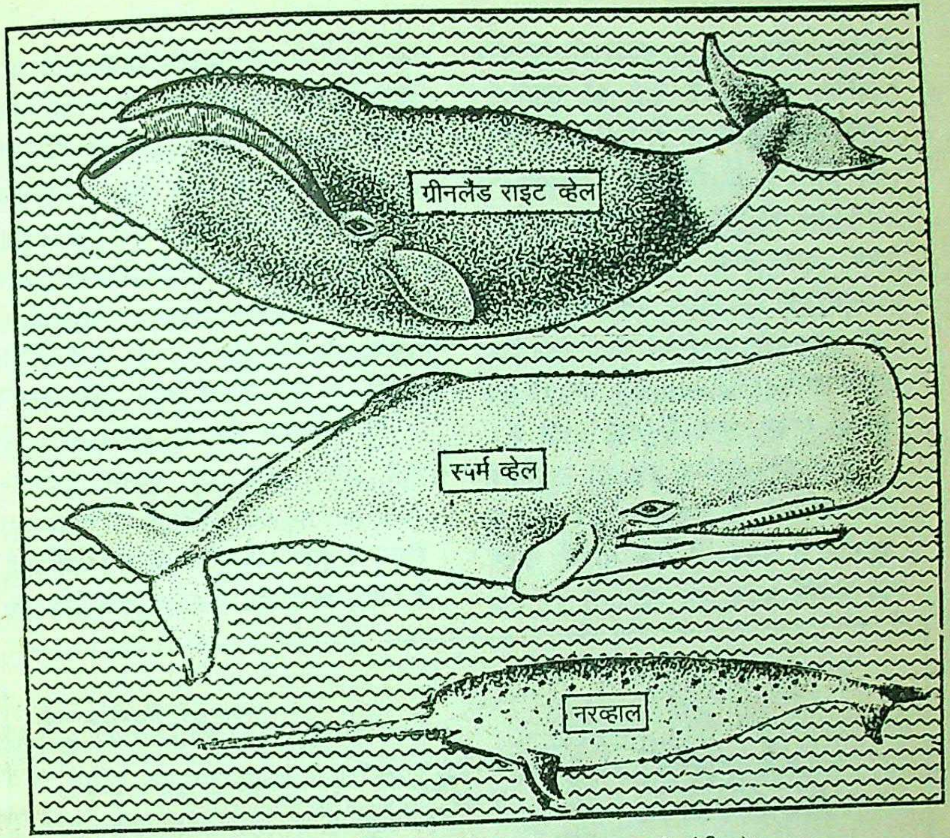
2398. व्हेलें (whales) या तिमि आधुनिक काल में पृथ्वी पर पाए जाने वाले सबसे विशालकाय प्राणी हैं। व्हेलें जल में रहती हैं और इनकी शक्ल भी काफी हद तक मछलियों जैसी होती है, पर ये नियततापी, वायु में सांस लेने वाले स्तनी प्राणी होते हैं जो बच्चे जन्मते हैं और अपने बच्चों को अपना दूध पिलाते हैं। तिमिवसा (whale blubber) व्हेलों की त्वचा के नीचे विद्यमान चर्बी-ऊतक की एक मोटी परत को कहते हैं। व्हेलें कई प्रकार की होती हैं और इनका आकर 5 फुट की



चित्र 574. चट्टानों का अपक्षय : इसी से मिट्टी बनती है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

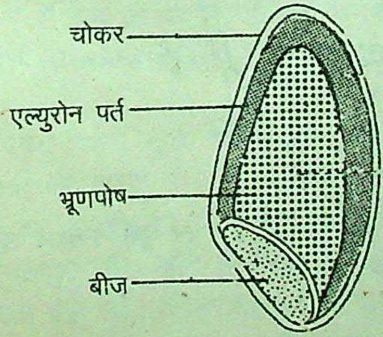
Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र **575.** तीन प्रकार के व्हेल (चित्र 239 *भी देखिए*)।

हार्बर डॉल्फिन से लेकर 100 फुट से अधिक लम्बी ब्लू व्हेल तक हो सकता है। डॉल्फिनों के अतिरिक्त सूंसें (porpoises) भी व्हेल होती हैं।

2399. गेहूँ (wheat) घास परिवार का एक पौधा है। खाद्यान्न की फसल के रूप में सारे संसार में इसकी खेती व्यापक रूप से होती है। गेहूं में मुख्य प्रोटीन ग्लुटेन होता है। [खाद्यान्न (cereal) *भी देखिए*]



चित्र 576. गेहूं के दाने की काट। मशीनी सफाई (milling) के दौरान गेहूं के दाने की एल्युरोन पर्त, जो दाने का 14% भाग होती है, निकल जाती है। यह पर्त प्रोटीन से भरपूर होती है। साथ ही चोकर (bran) भी निकल जाता है जो सेल्यूलोस, कैल्शियम, लौह और फास्फोरस की दृष्टि से समृद्ध होता है।

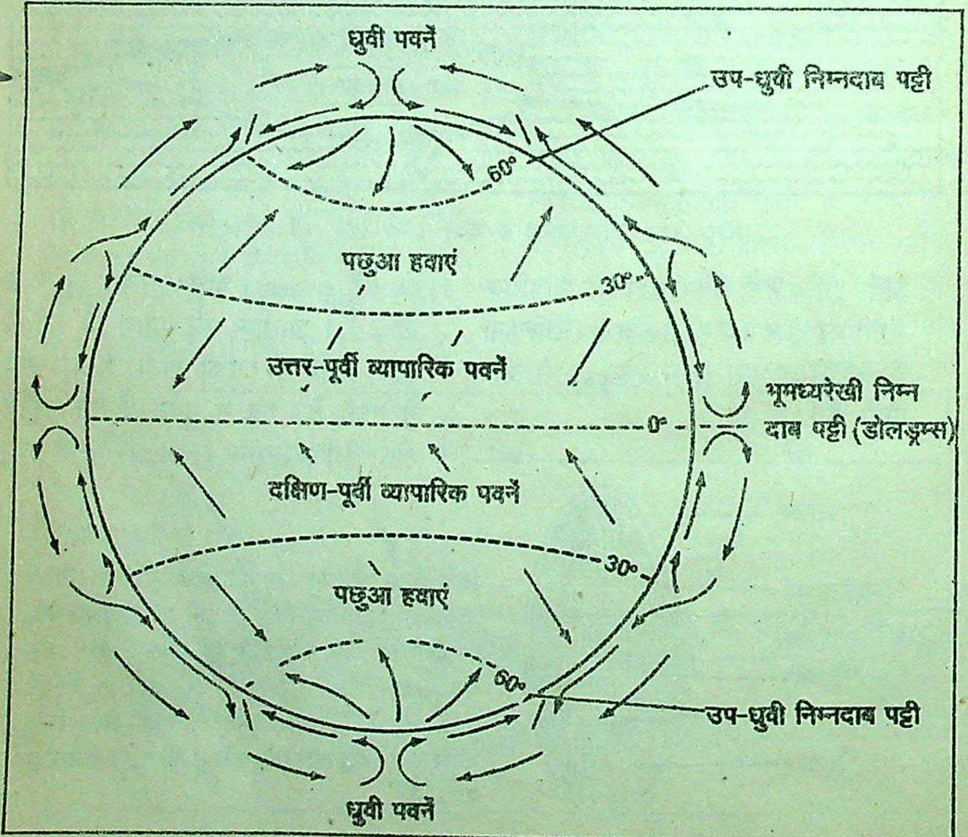
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

2400-03 पवन (wind) पृथ्वी की सतह के सापेक्ष में वायु कि गति को कहते हैं। यह गति किसी भी वेग से और किसी भी दिशा में हो सकती है। धरातल पर पवन का वेग पवनवेगमापी (anemometer) द्वारा नापा जा सकता है, परन्तु वायुमण्डल की ऊपरी पर्तों में पवन की गति और दिशा का निर्धारण करने के लिए रॉविनसोन्डे (rawinsonde) नाम की एक सूचना युक्ति काम में लाई जाती है।

पवन द्वारा उत्पन्न बल को नापने के लिए इंग्लैण्ड के एडमिरल सर फ्रांसिस ब्युफोर्ट ने 1806 में एक मापनी बनाई थी जिसमें पवन बल को 0 से 12 तक के अंकों में अभिव्यक्त किया जाता है। इस ब्युफोर्ट मापनी पर पवन का अंक जितना अधिक होगा उसका बल भी उसी अनुपात से ज्यादा होगा। सन् 1949 तक इस मापनी का व्यापक रूप से प्रयोग हुआ परन्तु उस वर्ष विश्व मौसम विज्ञान संगठन (World Meteorological Organization) ने नॉट (knot) को अन्तर्राष्ट्रीय इकाई के रूप में अंगीकार कर लिया।

पवन उत्पन्न होने का मुख्य कारण है सूर्य द्वारा पृथ्वी का असमान तापन (unequal heating) जिसके परिणामस्वरूप भिन्न वायुमण्डलीय दाब के क्षेत्र बन जाते हैं। वायु स्वभावतः उच्च वायुमण्डलीय दाब



चित्र 577. पृथ्वी मंडल की पवन-प्रणाली।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

के क्षेत्रों से निम्न दाब वाले क्षेत्रों की ओर बहती है और इस प्रकार पवनें बनती हैं। पवनों की दिशा पृथ्वी के घूर्णन से भी प्रभावित होती है। भूमध्य रेखा के 5° उत्तर और 5° दक्षिण के बीच की पवन पट्टी को डोलड्रम (doldrums) या विषुव प्रशान्तमण्डल कहते हैं। यह वह स्थान है जहां सूर्य की गर्मी सबसे अधिक पड़ती है। डोलड्रम से 30° उत्तर व दक्षिण अक्षांश तक व्यापारिक पवनें (trade winds) चलती हैं। ये पवनें इस कारण बनती हैं कि उच्च दाब वाले स्थानों की वायु डोलड्रम क्षेत्र से गर्म होकर ऊपर उठ रही वायु का स्थान लेने के लिए गति करती है।

स्थल समीर (land breeze) और समुद्री समीर (sea breeze) क्रमशः उन पवनों को कहते हैं जो रात में स्थल से समुद्र की ओर, और दिन में समुद्र से स्थल की ओर बहते हैं। समुद्र की अपेक्षा, स्थल के दिन में गर्म हो जाने और रात में ठंडा हो जाने के कारण ये समीर बनते हैं। [देखिए चित्र 160 (ख)]

2404-06. एक्स-किरणें (X-rays) दृश्य प्रकाश की भांति विद्युतचुम्बकीय तरंगें होती हैं किन्तु इनका तरंग दैर्ध्य उनसे बहुत कम होता है। लगभग सभी पदार्थ कुछ न कुछ हद तक एक्स-किरणों के लिए पारदर्शी होते हैं, इसलिए ये किरणें उन पदार्थों के आर-पार देखने में सहायता करती हैं जो सामान्यतः अपारदर्शी होते हैं। 1895 में इनकी खोज करने वाले विल्हेल्म कोनार्ड रोंजन के नाम पर कभी-कभी इन्हें रोंजन किरणें (Roentgen rays) भी कहा जाता है।

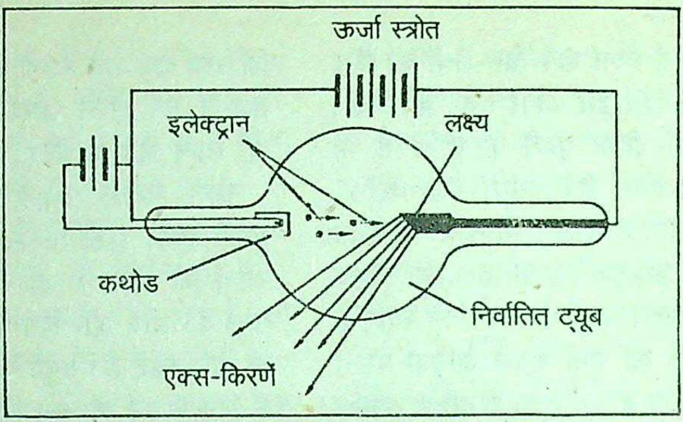
एक्स-किरणें कुछ पदार्थों को अन्य पदार्थों की तुलना में अधिक सुगमता से पार कर सकती हैं। उदाहरणार्थ, ये हड्डी की अपेक्षा माँस और सीसे (lead) की अपेक्षा हड्डी को अधिक सरलता से पार कर सकती हैं। इसलिए इनकी सहायता से मांस के भीतर हड्डियों को और हड्डी के भीतर घुसी गोली (bullet) को देखा जा सकता है। फोटोग्राफी फिल्मों पर एक्स किरणों का वैसा ही प्रभाव पड़ता है जैसा कि प्रकाश किरणों का। डाक्टरों द्वारा प्रयोग किये जाने वाले एक्स-रे वस्तुतः फोटोग्राफी निगेटिव होते हैं।

रोंजन द्वारा की गई खोज के कुछ सप्ताह बाद ही चिकित्सा में एक्स किरणों का प्रयोग होने लगा था। विज्ञान और उद्योगों में भी इनका उपयोग होता है।

हाल में अनेक प्रकार के एक्स-किरण क्रमवीक्षक (X-ray scanners) विकसित किये गये हैं, जिनसे शरीर के किसी भी अंग विशेष का विस्तृत अवलोकन किया जा सकता है। इसमें से एक क्रमवीक्षक का नाम कैट स्कैनर (CAT – कम्प्यूटराइज्ड एक्सियल टोमोग्राफी) है। यह मस्तिष्क या शरीर के अन्य किसी भाग का अध्ययन करने के लिए एक्स-किरणों

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri



चित्र 578. एक्स-किरण ट्यूब में एक्स-किरणों का निर्माण। ऊष्मित कथोड़ से निकल रहे इलेक्ट्रान टंगस्टन लक्ष्य से टकराकर एक्स-किरणें उत्पन्न करते हैं।

का प्रयोग करता है।

रोगों का पता लगाने के अलावा एक्स-किरणों की सहायता से कैंसर जैसे रोगों का इलाज भी किया जाता है। लेकिन एक्स-किरणों से शरीर को नुकसान भी पहुंच सकता है और इनके अन्धाधुन्ध प्रयोग से कैंसर भी हो सकता है।

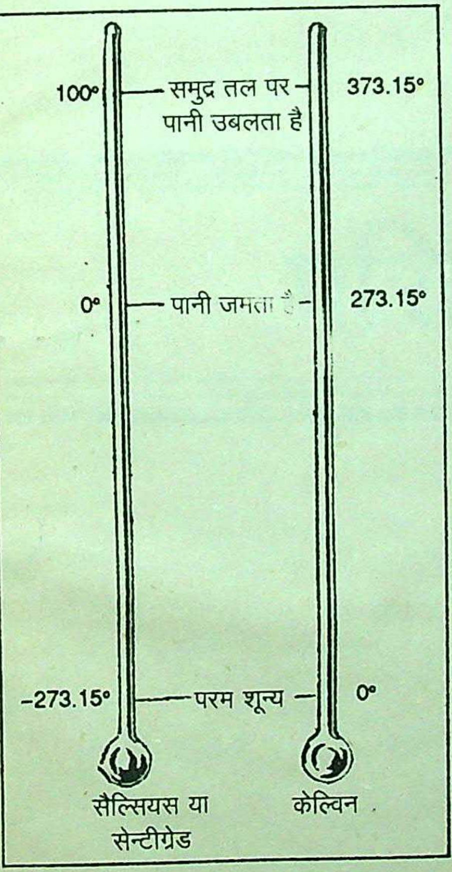
• एक्स-किरणें कूलिज ट्यूब में उत्पन्न की जाती हैं। इस ट्यूब में एक उष्मित फिलामेंट से उच्च ऊर्जा युक्त इलेक्ट्रानों की धारा उत्पन्न की जाती है। जब यह धारा टंगस्टन से बने एक कठोर लक्ष्य से टकराती है तो एक्स-किरणें उत्पन्न होती हैं। [निदान (diagnosis) *और* फ्लुओरोस्कोप (fluoroscope) *भी देखिए*]

2407. **पीत ज्वर (yellow fever)** एक भयानक रोग है : यह भारत में नहीं होता। अफ्रीका और दक्षिणी अमरीका के कुछ भागों में यह रोग आम है। इन भागों से आने वाले व्यक्तियों को अपने साथ पीत ज्वर-रोधी टीका लगवाने का प्रमाणपत्र लाना जरूरी होता है; यदि वे ऐसा प्रमाणपत्र नहीं लाते, तो उन्हें 6 दिन तक प्रेक्षण निगरानी में रखा जाता है। इसे संगरोध (quarantine) कहते हैं। इसी प्रकार जब भारत का कोई व्यक्ति पीत ज्वर ग्रस्त क्षेत्रों में जाता है, तो उसे भी इस रोग का टीका लगवाने का प्रमाणपत्र अपने साथ अवश्य ले जाना चाहिए, अन्यथा उसे उस क्षेत्र में पहुंचने पर संगरोध में रखा जा सकता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

2408-09. परम शून्य (zero, absolute) : ताप के परम तापक्रम की संकल्पना (concept) कुछ जटिल अवश्य है किन्तु इसे समझ लेना महत्वपूर्ण है। सभी जानते हैं कि वस्तुतः तापमान आणविक गति का परिमाप ही होता है। हर पदार्थ अणुओं का बना हुआ है और ये अणु निरन्तर गतिशीत रहते हैं। इनमें तेजी से कंपन होता रहता है। तापमान बढ़ने के साथ कंपन तेज होता जाता है और तापमान कम होने के साथ कंपन कम होता जाता है। तापमान जितना कम होता जाता है अणुओं की गति उतनी ही मंद होती जाती है। इसलिए, सैद्धान्तिक दृष्टि से, तापमान की एक न्यूनतम सीमा ऐसी होगी, जिस पर अणुओं की गति रुक जाये और वे स्थिर हो जायें। इस न्यूनतम सीमा की गणना की गई है और यह –273.15°C पर बैठती है। इसे ही परम शून्य कहते हैं।



चित्र 579. सैल्सियस तापक्रम से कैल्विन (या परम) तापक्रम की तुलना। ध्यान दीजिए कि O°K (परम शून्य) = –273.15°C; O°C = + 273.15°K; और 100°C = + 373.15°K.

सैल्सियस तापक्रम के किसी तापमान अंश को परम शून्य अंश में बदलने के लिए उसमें 273.15 जोड़ दिया जाता है। परम तापक्रम में बर्फ +272.15° परम पर पिघलती है और पानी 373.15° परम (100 + 273.15) पर उबलता है।

यहाँ दोनों तापक्रमों की तुलना की गई है। चूंकि तापमान के इस मापक्रम की खोज ब्रिटिश भौतिकी वैज्ञानिक बरोन कैल्विन ने की थी, इसलिए प्रायः इसे कैल्विन तापक्रम भी कहते हैं और तापमान के परम अंश को प्रायः अंश कैल्विन कहते हैं।

2410. जस्ता (zinc) नीले-सफेद रंग की एक धातु होती है। यह उद्योगों में बहुतायत से इस्तेमाल होने वाली धातुओं में से है। इसका प्रयोग लोहे को जंग से बचाने के लिए, उसका गैल्वेनीकरण करने, बैटरियों के निगेटिव बनाने, पीतल और जर्मन सिल्वर, आदि जैसी मिश्रातुओं को बनाने में होता है।

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

परिशिष्ट

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सारिणी I
महत्वपूर्ण इकाइयाँ

भौतिक परिमाण	इकाई
रेखीय दूरी	मीटर
द्रव्यमान (भार)	किलोग्राम
क्षेत्रफल	$मीटर^2$
त्वरण	मीटर प्रति सेकिण्ड प्रति सेकिण्ड
बल	न्युटन
धारा	एम्पीयर
ऊर्जा या कार्य	जूल (Joule)
शक्ति (power)	वाट
तापमान	डिग्री सेल्सियस, केल्विन
आवृत्ति	हर्ट्ज
समय	सेकिण्ड
गति	मीटर प्रति सेकिण्ड
घनत्व	किलोग्राम प्रति घन मीटर
दाब	पास्कल
वैद्युत आवेश	कूलम्ब
वैद्युत धारिता (electric capacitance)	फैरेड
वैद्युत प्रतिरोध	ओम
चुम्बकीय फ्लक्स (magnetic flux)	वेबर
प्रेरकत्व (inductance)	हेनरी
प्रदीप्ति (illumination)	लक्स (lux)

सारिणी II
मीटरी प्रणाली में इकाइयों के गुणन और उप-गुणन

उपसर्ग (prefix)	संकेताक्षर (abbreviation)	मान (value)
मेगा	M	दस लाख (million), 10^6
किलो	k	हजार, 10^3
सेन्टी	c	शतांश (1/100), 10^{-2}

(शेष आगे.......)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

मिली	m	हजारवां भाग, 10^{-3}
माइक्रो	μ	दस लाखवां भाग, 10^{-6}
नैनो	n	दस हजार लाखवां भाग, 10^{-9}
पिको	p	दस खरबवां भाग (दस लाखवें का दस लाखवां भाग), 10^{-12}

उदाहरण के लिए :

1 किलामीटर	= 1000 मीटर
1 मीटर	= 10 डेसीमीटर
	= 100 सेन्टीमीटर
	= 1000 मिलीमीटर
1 मीट्रिक टन	= 10 क्विन्टल
1 क्विन्टल	= 100 किलोग्राम
1 किलोग्राम	= 1000 ग्राम
1 ग्राम	= 10 डेसीग्राम
	= 100 सेन्टीग्राम
	= 1000 मिलीग्राम

सारिणी III

लम्बाई की पुरानी आंग्ल इकाइयां (Old English Units of Length)

12" (इंच)	=	1 फुट (ft)	220 गज	=	1 फर्लांग
3 फुट	=	1 गज (yd.)	1760 गज	=	1 मील
6 फुट	=	1 फैदम	080 फुट	=	1 नॉट (knot)

सारिणी IV

मीटरी और अन्य इकाइयों का परस्परिक रूपान्तरण

लम्बाई	द्रव्यमान
1 सेन्टीमीटर = .3937 इंच	1 ग्राम = 15.432 ग्रेन
1 मीटर = 30.37 इंच	1 किलोग्राम = 2.2 पौंड (लगभग)
1 किलोमीटर = 0.6213 मील	1 पौण्ड = 453.6 ग्राम
8 किलामीटर = 5 मील (लगभग)	1 तोला = 12 ग्राम या 185.18 ग्रेन

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सारिणी V

दैनिक विज्ञान में आमतौर से प्रयुक्त कुछ अंग्रेजी संकेत-चिन्हों की सूची

a.	अम्ल (acid)
a.c.	प्रत्यावर्ती धारा (alternating current)
al.	ऐल्कोहॉल
aq.	जल (aqua)
atm. या atmos	वायुमण्डल या वायुमण्डलीय
av. या avoir.	ऐवार्डुपॉइज (पौंड, औंस) वाली भार पद्धति
bar.	बैरोमीटर
b.p.	क्वथनांक (boiling point)
cc या c.c.	घन सेन्टीमीटर (cubic centimetre)
chl.	क्लोरोफॉर्म
cm.	सेन्टीमीटर
cu. ft.	घन फुट
cwt.	हंड्रैड वेट (hundred weight; 100 पौंड)
d.c.	दिष्ट धारा (direct current)
diam.	व्यास (diameter)
dil.	तनुकृत (dilute)
dissd.	विलीन या द्रवीभूत
dr.	ड्राम (dram, एक औंस का 1/16 वां भाग)
dwt.	एक पेनी (अर्थात 1/12 शिलिंग) का भार (penny weight, 24 ग्रेन)
eth.	ईथर
exp.	विस्फोट करना (explodes)
fl.	द्रव (fluid)
glyc.	ग्लिसरीन
hor.	क्षैतिज (horizontal)
i.	अविलेय (insoluble)
km.	किलोमीटर
kw.	किलोवाट
lat.	अक्षांश (latitude)
ly.	प्रकाश वर्ष (light year)
mg.	मिलीग्राम
mic.	सूक्ष्मदर्शीय (microscopic)
mm.	मिलिमीटर
m.p.	गलनांक (melting point))
oz.	औंस
pr.	प्रिज्म
Q.	परिमाण (quantity)
r.p.m.	घूर्णन प्रति मिनट (revolutions per minute)
sc.	तराजू (scales)
sol.	विलेय (soluble) या विलयन (solution)

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सारणी VI

शुष्क वायु के संघटकों की विस्तृत सूची

गैस	% आयतन से	गैस	% आयतन से
नाइट्रोजन	78.08	हीलियम	0.0005
आक्सीजन	20.94	क्रिप्टॉन	0.0001
आर्गान	0.9325	जीनॉन (xenon)	0.000009
कार्बन डाइआक्साइड	0.03	रेडॉन (radon)	6×10^{-18}
नियॉन	0.0018		

सारिणी VII

विभिन्न प्राणियों की झोल संख्या [अर्थात्, एक प्रसव में पैदा होने वाले बच्चों की संख्या (*litter size*)]

प्राणी	झोल संख्या	प्राणी	झोल संख्या
सुअर	9	चूहा	7
भेड़	2	खरगोश	7
बकरी	2	बिल्ली	4
गाय	1	कुत्ता	7
घोड़ा	1		

सारिणी VIII

कुछ महत्वपूर्ण तापमान

शुद्ध जल जमता है ....0.°C

पारा जमता है ....– 38.87°C

अंटार्कटिक में रेकार्ड किया गया सबसे कम तापमान ....– 88.3°C

ऐल्कोहॉल जमता है ....– 114.1°C

आक्सीजन द्रव बन जाती है ....– 183.0°C

नाइट्रोजन द्रव बन जाती है ....– 195.8°C

शेष आगे......

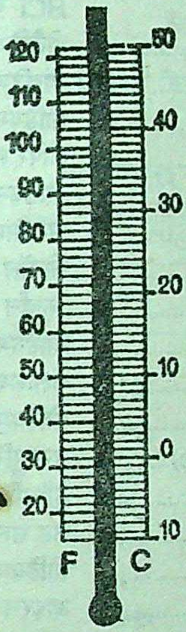
CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

हाइड्रोजन द्रव बन जाती है	− 252.87°C
हीलियम द्रव बन जाती है	− 268.95°C
बाह्य अन्तरिक्ष का तापमान	− 270.15°C
परम शून्य	− 273.15°C

सारिणी IX

फारेनहाइट और सैल्सियस तापमानों का पारस्परिक रूपान्तरण



फारेनहाइट को सैल्सियस में बदलने के लिए : 32 घटा दें, 5 से गुणा करें और 9 से भाग दें

सैल्सियस को फारेनहाइट में बदलने के लिए : 9 से गुणा करें, 5 से भाग दें और उसके बाद 32 जोड़ दें

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सारिणी X

रसायनों के सामान्य नाम

सामान्य नाम	वैज्ञानिक नाम
ऐल्कोहॉल	एथिल ऐल्कोहॉल
ऐक्वा रीजिया (aqua regia)	सान्द्र नाइट्रिक और हाइड्रोक्लोरिक अम्लों का मिश्रण, एक भाग HNO_3 और चार भाग HCl के अनुपात में
फिटकरी (alum)	पोटैशियम अल्युमीनियम सल्फेट
ऐक्वा फोर्टिस (aqua fortis)	नाइट्रिक अम्ल
खाने का सोडा	सोडियम बाइकार्बोनेट
नीला थोथा (तूतिया)	कॉपर सल्फेट
सुहागा (borax)	सोडियम बोरेट
ब्रोमाइड	पोटैशियम ब्रोमाइड
कार्बोलिक अम्ल	फीनॉल
कार्बोनिक अम्ल गैस	कार्बन डाइआक्साइड
कास्टिक सोडा	सोडियम हाइड्रेट
खड़िया (चाक)	कैलशियम कार्बोनेट
साधारण नमक	सोडियम क्लोराइड
संक्षारक अर्ध्वपातज (corrosive sublimate)	मरक्युरिक क्लोराइड
एप्सम लवण	मैग्निशियम सल्फेट
गैलिना	लेड सल्फाइड
ग्लॉबर का नमक (Glauber's salt)	सोडियम सल्फेट
कसीस (green vitriol)	आइरन सल्फेट
हाइपो (hypo)	सोडियम थायोसल्फेट
चूना (lime)	कैलशियम आक्साइड
लूनर कास्टिक (lunar caustic)	सिल्वर नाइट्रेट
मैग्निशिया	मैग्निशियम आक्साइड
म्युरिएट ऑफ पोटाश	पोटैशियम क्लोराइड
शोरा (nitre)	पोटैशियम नाइट्रेट
गंधकाम्ल (oil of vitriol)	सल्फ्युरिक अम्ल
प्लास्टर ऑफ पैरिस	कैलशियम सल्फेट
पोटाश	पोटैशियम कार्बोनेट
बिना बुझा चूना (quick lime)	कैलशियम आक्साइड (CaO)

शेष आगे......

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सिंदूर* (red lead)	ट्राइप्लम्बिक टेट्रा आक्साइड
जंग (लोहे का)	आइरन आक्साइड
नौसादर (sal ammoniac)	अमोनियम क्लोरोइड
शोरा (sal petre)	पोटैशियम नाइट्रेट
लेमन साल्ट (salts of lemon)	पोटैशियम हाइड्रोजन आक्सेलेट
सुघ्राण लवण (salt volatile)	अमोनियम कर्बोनेट
बुझा चूना (slaked lime)	कैलशियम हाइड्रोआक्साइड
सिन्दूर* (vermilion)	मरक्युरिक सल्फाइड
सिरका	तनु ऐसिटिक अम्ल
कपड़े धोने का सोडा	सोडियम कार्बोनेट
श्वेत कासीस (white vitriol)	जिंक सल्फेट

* vermilion और red lead दोनों को ही हिन्दी में सिन्दूर कहा जाता है।

सारिणी XI
महत्वपूर्ण धातुएं

धातु	चिन्ह	गलनांक °C में
सोडियम	Na	97.5
मैग्निशिय	Mg	650
अल्युमीनियम	Al	658
पोटैशियम	K	62.5
कैलशियम	Ca	810
क्रोमियम	Cr	1550
मैंगनीज	Mn	1260
लोहा	Fe	1535
कोबाल्ट	Co	1480
निकिल	Ni	1452
तांबा	Cu	1083
जिंक	Zn	419.4
चांदी	Ag	960
टंग्स्टन	W	3370
इरिडियम	Ir	2290
प्लेटिनम	Pt	1755
सोना	Au	1060
पारा	Hg	−38.9

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सारिणी XII
सौर मण्डल के ग्रह

ग्रह	सूर्य से औसत दूरी (a.u.* में)	सूर्य के गिर्द एक चक्कर लगने में लगने वाला समय	विषुवतीय (equatorial) व्यास (कि.मी.)	पृष्ठीय तापमान (° सै०)	उपग्रहों की संख्या	धरातलीय गुरुत्व (पृथ्वी = 1)
बुध	0.39	88 दिन	4878	350°(दिन), 170° (रात)	0	0.30
शुक्र	0.72	224.7 दिन	12,104	480°	0	0.88
पृथ्वी	1.00	365.256 दिन	12,756	22°	1	1
मंगल	1.52.	687 दिन	6795	– 23°	2	0.33
वृहस्पति	5.20	11.86 दिन	142,800	– 150°	16	2.64
शनि	9.54	29.46 वर्ष	120,000	–180°	19	1.15
युरेनस	19.18	84.01 वर्ष	50,800	– 210°	5	1.17
नेप्चून	30.06	164.8 वर्ष	48,500	– 220°	2	1.2
प्लूटो	39.44	247.7 वर्ष	3000	– 230°	1	अज्ञात

* देखिए खगोलीय इकाई (astronomical unit)

सारिणी XIII
सर्वाधिक चमकीले तारे

तारा	सूर्य से कितने गुना चमकीला	दूरी (प्रकाश वर्षों में)
लुब्धक (Sirius)	26	8.7
अगस्त्य (Canopus)	200,000	1200
अल्फा सेंटौरी (Alpha Centauri)	1.5	4.35
स्वाति (Arcturus)	115	36
वीगा (Vega)	52	26
ब्रह्म हृदय (Capella)	70	42
द्वितीय मृग (Rigel)	160,000	900
प्रोसिऑन (Procyon)	11	11.4
आर्चरनर (Archernar)	780	85
आर्द्रा (Betelguex)	15,00	310

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

सारिणी XIV
रसायन, भौतिकी, जीवविज्ञान और चिकित्सा विज्ञान के महत्वपूर्ण खोज और आविष्कार

खोज/आविष्कार	वैज्ञानिक का नाम	राष्ट्रीयता	वर्ष
पूतिरोधी शल्यकर्म (antiseptic surgery)	लिस्टर	इंग्लैंड	1867
एस्प्रिन	ड्रेसर	जर्मनी	1889
परमाणु सिद्धान्त	डाल्टन	इंग्लैंड	1803
विरंजक चूर्ण	टेनैंट	इंग्लैंड	1798
क्लारोफार्म	एस० गुथिरी	अमरीका	1831
ब्रह्माण्ड किरणें	गोकेल	स्विटजरलैंड	1910
सायनाइड	फ्रैंक कैरो	जर्मनी	1905
विकास (प्राकृतिक चयन)	डार्विन	इंग्लैंड	1858
मानव हृदय प्रत्यारोपण	बर्नार्ड	द० अफ्रीका	1967
इन्सुलिन	बैंटिंग, बेस्ट, मैक्लियोड	कनाडा	1922
न्यूट्रॉन	चैडविक	इंग्लैंड	1932
आक्सीजन	प्रीस्टले	इंग्लैंड	1774
पेनिसिलिन	एलेक्जैण्डर फ्लेमिंग	स्कॉटलैंड	1929
रेडियोधर्मिता	बेक्युरेल	फ्रांस	1896
रेडियम	पियंरी क्युरी	फ्रांस	1896
स्ट्रेप्टोमाइसिन	वैक्समैन	अमरीका	1945
यूरेनियम विखण्डन (परमाणु रिएक्टर)	एनरिको फरमी लियो स्जिलार्ड	इटली अमरीका	1942
विटामिन A	डेविस मैक कॉलम	अमरीका	1913
विटामिन B	मैक कॉलम	अमरीका	1916
विटामिन C	फ्रोलिक होल्स्ट	नार्वे	1912
विटामिन D	मैक कोलम	अमरीका	1922
एडिंग मशीन	ब्लैस पास्कल	फ्रांस	1642
वातानुकूलन	विलिस एच० कैरियर	अमरीका	1911
गुब्बारा	जैक्विस और जोसफ माण्टगोल्फहर	फ्रांस	1783
वायुदाबमापी	इवान्जेलिस्टा टॉरिसिली	इटली	1643

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

खोज/आविष्कार	वैज्ञानिक का नाम	राष्ट्रीयता	वर्ष
बाइसकिल	किर्कपैट्रिक मैकमिलन	स्काटलैंड	1839
द्विफोकसी लेन्स	बेन्जामिन फ्रैंकलिन	अमरीका	1780
कार (पट्रोल चालित)	कार्ल-फ्रेडरिक बेन्ज	जर्मनी	1886
कैश रजिस्टर	जेम्स रिट्टी	अमरीका	1879
कैथाड किरण ट्यूब	कार्ल फर्डिनैंड बरौन	जर्मनी	1897
सीमेंट	एल० जे० विकेट	फ्रांस	1824
घड़ी (प्रथम यांत्रिक)	इसिंग और लियांग लिंगस्टान	चीन	725
डायनामाइट	एल्फ्रेड नोबेल	स्वीडन	1867
डाइनेमो	एण्टानियो पिसिनोट्टि	इटली	1860
बिजली का बल्ब	थामस एल्वा एडिसन	अमरीका	1879
इलेक्ट्रानिक कम्प्यूटर	जे० जी० ब्रेनर्ड, जे० पी० ऐकर्ट, जे० डब्ल्यु मैंकली	अमरीका	1942
गीयर (विभेदक) (gear differential)	ओनेसकोर पेक्वेर	फ्रांस	1828
ग्रामोफोन (फानोग्राफ)	थामस एल्वा एडिसन	अमरीका	1878
घूर्णाक्ष-स्थापी दिक्सूचक (gyro compass)	अल्मेर स्पेरी	अमरीका	1911
जेट इंजन	सर फ्रैंक ह्विटल	इंग्लैंड	1929
लाइफबोट	हेनरी ग्रेटहेड	इंग्लैंड	1789
तड़ित-चालक (lightening conductor)	बेन्जामिन फ्रैंकलिन	अमरीका	1752
लॉंग-प्लेइंग रेकार्ड	डॉ० पीटर गोल्डमार्क	अमरीका	1948
चुम्बकीय रेकार्डिंग	ब्लाडिमर पाउलसेन	डेनमार्क	1898
मार्जरीन (margarine)	हिल्लपोलाइट मैगा मौरीस	फ्रांस	1863
निरापद दियासलाई (safety match)	जे० इ० लुण्डस्ट्राम	स्वीडन	1855
माइक्रोफोन	एलेक्जैंडर ग्राहम बेल	अमरीका	1876
सूक्ष्मदर्शी	जैकारियस जैन्सेन	हालैंड	1590
नाइलोन	डॉ० वैलेस एच० कैरोथर्स	अमरीका	1937

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

खोज/आविष्कार	वैज्ञानिक का नाम	राष्ट्रीयता	वर्ष
यात्री लिफ्ट	एलिशा जी० ओटिस	अमरीका	1852
रडार	राबर्ट वाट्सन-वाट	इंग्लैंड	1935
रेडियो	गगलिअल्मो मार्कोनी	इटली/आयरलैंड	1896
रेयॉन	सर जोसफ स्वान	इंग्लैंड	1883
रबर (लेटेक्स फोम)	ई० ए० मर्फी	इंग्लैंड	1928
रबर (वल्कनित)	चार्ल्स गुडईयर	अमरीका	1841
सेफ्टी पिन	विलियम हंट	अमरीका	1849
सेफ्टी रेजर	विलियम सैम्यूअल हेन्सन	इंग्लैंड	1847
तार (telegraph)	विलियम कोक, चार्ल्स हीस्टस्टोन	इंग्लैंड	1837
टेलीफोन	जे० फिलिप रीस	जर्मनी	1861
	एलेक्जेंडर ग्राहम बेल	अमरीका	
दूरबीन (परावर्तक) (refracting)	जोहानेस लिप्परशी	हालैंड	1608
टेरीलीन	जे० आर० ह्विनफील्ड, जे० टी० डिक्सन	इंग्लैंड	1941
थर्मामीटर	गैलिलियो गैलिली	इटली	1593
ट्रान्ज़िस्टर	शोक्ले और बार्डिन	इंग्लैंड अमरीका	1947
टाइपराइटर	अर्गस्टन बर्ट	अमरीका	1829
जिप फैसनर (zip fastener)	व्हिटकॉम्ब एल० जुडसन	अमरीका	1891

पुस्तकालय
गुरुकुल कांगड़ी विश्वविद्यालय

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

GURUKUL KANGRI LIBRARY

	Signature	Date
Access on		29.3.94
Class on		3/9/94
Cat on		5/9/94
Tag		5/9/94
E.A.P.		28/9/94
Any other		12.10.94
Checked		

STOCK VERIFY 2020 G.K.V. Library

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

COMPILED

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar

Digitized by Arya Samaj Foundation Chennai and eGangotri

CC-0. In Public Domain. Gurukul Kangri Collection, Haridwar